NOTIZIARIO
SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

ORGANO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

N. **39** (*N. S.* **18**)

NOTIZ. MAL. PIANTE

ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ - PAVIA
1957

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
21 JAN 1957

NOTIZIARIO SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

Organo della SOCIETA' ITALIANA DI FITOIATRIA

NORME PER LA COLLABORAZIONE

Il *Notiziario* esce usualmente in quattro fascicoli all'anno. Pubblica, oltrechè le memorie e i rendiconti dei Convegni e delle Riunioni sociali, gli atti delle varie Commissioni create in seno alla S.I.F. e le note e memorie originali redatte dai soci in regola con i doveri sociali, senza carico di spese nei limiti che verranno fissati dalla Giunta Direttiva in base alla disponibilità finanziaria della Società. Rimangono comunque a carico degli Autori il costo delle illustrazioni, delle tabelle e di quanto altro esula dalla normale composizione; anche gli estratti sono a carico degli Autori.

I manoscritti debbono essere preventivamente approvati o dal Segretario, dal Presidente o dai Vice-Presidenti della Giunta Direttiva. Vengono inviate all'Autore per la revisione soltanto le prime bozze, che debbono essere ritornate alla Redazione del Notiziario (Casella Postale 165, PAVIA) entro una settimana dalla recezione, dopodichè si procederà alla correzione d'ufficio.

E' tassativamente richiesto un breve riassunto in lingua italiana od uno in una lingua straniera, preferibilmente inglese. La bibliografia è ordinata alfabeticamente per nome di Autore; si richiedono possibilmente le citazioni bibliografiche con i titoli completi dei lavori. Le abbreviazioni dei titoli delle riviste citate sono quelle adottate dalle « Review of Applied Mycology » e « Review of Applied Entomology ».

ABBONAMENTO ANNUALE (QUATTRO FASCICOLI):

Il *Notiziario* è inviato gratuitamente solo ai Soci d'onore oltrechè ai Soci Collettivi.

PER I SOCI		PER I NON SOCI	
Italia	Estero	Italia	Estero
L. 1.500	2.000	L.2.500	3.000

più la quota di associazione alla S.I.F. (L. 1.000 all'anno)

Per cambi eventuali e per la pubblicità rivolgersi alla Presidenza o alla Segreteria della S.I.F., Cas. Post. 165 - PAVIA.

PAVIA - PREMIATA TIPOGRAFIA SUCC. FUSI - 1957

NOTIZIARIO

SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

ORGANO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

N. 39 (*N. S.* 18)

INDICE

Soci d'onore della S.I.F. . . . . Pag. 3

HORSFALL J. G. - Recenti progressi sulla chemioterapia delle piante . . . . . » 5

TILEMANS E. M. - Generalités sur l'agriculture belge - Enseigneiment de la phytopharmacie . . . . . » 11

CIFERRI R. e CORTE A. - Scala per la valutazione dell'incidenza delle malattie delle piante e la valutazione della difesa . » 41

CIFERRI R. e CORTE A. - Tre anni di osservazioni sui rapporti tra malattie crittogamiche delle piante e irrigazioni a pioggia . . . . . » 51

RUI D., CIFERRI R., SCARAMUZZI G. e BONFANTE S. - Ulteriori indagini sulla « leptonecrosi » da borocarenza dell'olivo » 59

PESANTE A. - Seccumi di pioppi in vivaio . . . . . » 65

ZANARDI D. - Prove di laboratorio sull'efficacia antifungina di di alcuni anticrittogamici . . . . . » 67

GHILLINI C. A. e FIOR G. - Metodo di valutazione pratica di laboratorio per la sperimentazione di anticrittogamici nella concia dei semi di mais . . . . . » 73

VENEZIA M. e CANNIELLO A. R. - Prospettive ed indirizzi sull'impiego dell'Orthocide 50 nelle colture frutticole, orticole e floricole . . . . . » 79

SGANZERLA M. - Norme di prevenzione contro la *Botrytis* dei gladioli . . . . . » 88

SANTOSPAGO D. - Metodo per la determinazione dell'etilen-bis-ditiocarbamato di zinco in presenza di ossicloruro di rame » 93

(continua a pagina seguente)

PAVIA

SUCC. FRATELLI FUSI

1 9 5 7

NOTE PRATICHE

VENEZIA M. - Il Cuprothex B.P.D. nella lotta contro la *Cercospora* delle bietole . . . . . pag. 97
N. N. - Finalmente un rimedio sicuro contro la « bega » dei garofani . . . . . » 99

NOTE DI BIOMETRIA APPLICATA ALLA FITOIATRIA

R. C. - La valutazione dei risultati sperimentali in fitoiatria . » 101
SCOSSIROLI R. E. - La classificazione di rango come metodo rapido approssimato per il confronto statistico tra campioni diversi . . . . . » 102
CIFERRI R. - Criterio per il rifiuto di dati aberranti in una serie » 110
R. C. - Tavola di Healy per la correzione della mortalità naturale secondo Abbott . . . . . » 113

ATTI DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

Verbale dell'Assemblea della S.I.F. tenutasi a Milano l'1 Ottobre 1956 . . . . . » 117
Verbale della seduta del Consiglio Direttivo in data 22 Ottobre 1956 . . . . . » 121

SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

SOCI D'ONORE DELLA S.I.F.

Giusta l'autorizzazione dell'Assemblea dei soci di cui alla seduta del 22 Ottobre 1956, la Giunta ha demandato al Presidente, ai sensi dell'articolo 5) dello Stato sociale, la designazione dei seguenti *Soci d'onore*:

BLUMER S. - Dottore in Scienze Naturali, Capo della Sezione di Fitopatologia della Stazione Sperimentale di Frutticultura e Viticultura di Wädenswille (Svizzera).

FABRE René - Membro dell'Istituto e dell'Accademia di Medicina, Professore di Tossicologia alla Sorbona e Preside della Facoltà di Farmacia di Parigi. Presidente della Società francese di Fitoiatria e Fitofarmacia (Francia).

HORSFALL James G. - Capo del Dipartimento di Patologia Vegetale delle Stazione Sperimentale Agricola del Connecticut, e Professore del Collegio d'Agricultura dell'Università, New Haven, Conn. (S. U. d'A.).

LHOSTE Jean - Incaricato del Laboratorio d'Entomologia Agricola Coloniale del Museo Nazionale di Storia Naturale, Segretario della Società francese di fitoiatria e fitofarmacia, Direttore Scientifico dei Laboratori della Saint-Denis, Parigi (Francia).

RAUCOURT Marc (†) - Direttore della Stazione Centrale di Fitofarmacia del Ministero dell'Agricoltura a Versaglia (Francia). (*Alla memoria*).

REGNIER Robert - Dottore in Scienze Naturali, Direttore della Stazione di Zoologia Agricola del Nord-Ovest, Istituto Nazionale delle Ricerche Agronomiche, Rouen (Francia).

TILEMANS Emile - Ingegnere chimico, Direttore della Stazione di Fitofarmacia dello Stato, Gembloux (Belgio).

TROUVELOT Bernard - Direttore della Stazione Centrale di Zoologia Agricola, Centro di Ricerche Agronomiche di Versaglia, già Presidente della Società francese di Fitoiatria e Fitofarmacia (Francia).

WILLAUME Fernand - Ingegnere Agronomo, Presidente della Camera Sindacale della Fitofarmacia, Direttore Scientifico dei Servizi Agricoli Péchiney (Francia).

RECENTI PROGRESSI SULLA CHEMIOTERAPIA DELLE PIANTE

J. G. HORSFALL

Di passaggio in Italia Mr. J. G. Horsfall per iniziativa della Società Italiana di Fitoiatria, e quale ospite dell'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Milano, ha tenuto una lezione sulla chemioterapia delle piante (25.5.1956).

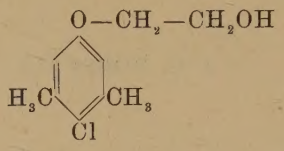
Con il consenso dell'Autore riportiamo qui un largo riassunto della lezione, che era tradotta estemporaneamente in italiano, agli uditori, dal Prof. M. Orsenigo, incaricato di Patologia Vegetale presso la Facoltà Agraria di Piacenza ed è stata raccolta a cura dei dottori E. Betto, V. Corradini, E. Refatti.

E. B.

Le prime ricerche nel campo dei fungicidi sistemici furono fatte contro la grafiosi dell'olmo, grave malattia dovuta al *Graphium ulmi*. Il primo prodotto usato è stato un farmaco noto in terapia umana, denominato « oxina » (solfato di ossichinolina), solubile in acqua. Le prove sono state fatte su piante adulte, ammalate, che presentavano il caratteristico avvizzimento delle foglie; l'oxina è stata iniettata nei tronchi ottenendo il ritorno del turgore fogliare, che peraltro durava soltanto 3-4 giorni, dopo di che le foglie avvizzivano nuovamente e la malattia continuava il suo decorso fino alla morte delle piante. Il prodotto usato, pur facendo scomparire temporaneamente il sintomo della malattia preso in considerazione, non aveva alcuna azione sul patogeno; si concludeva che la scomparsa del sintomo dell'avvizzimento fogliare non era da considerarsi determinante, poichè si aveva la sua temporanea scomparsa, senza un corrispondente reale risanamento della pianta.

Fu preso in considerazione l'imbrunimento dei fasci vascolari, altro sintomo caratteristico delle tracheomicosi. Poichè solo gli olmi adulti sono colpiti dalla grafiosi — e pertanto una estesa sperimentazione, tale da dare sicurezza statistica ai risultati sarebbe stata troppo onerosa — si pensò di proseguire le ricerche usando pomodoro infettato con *Fusarium lycopersici*. Le giovani piantine di pomodoro venivano allevate in serra in vasetti di sabbia e infettate mediante immersione delle radici in sospensione di spore del fungo; la razza di pomidoro usata era la « Bonny Best », assai recettiva.

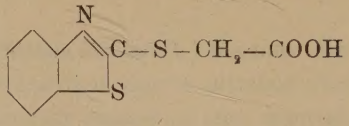
In questa seconda serie di ricerche il primo composto risultato attivo fu il 4-cloro 3,5-dimetil-fenossietanolo



che riduceva l'avvizzimento delle foglie e l'imbrunimento dei fasci vascolari. Tuttavia le piante morivano 2-3 settimane dopo il trattamento. Di nuovo si era solo interferito sui sintomi della malattia.

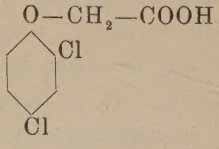
Constatata l'analogia strutturale del composto su riportato con il 2,4-D, vennero presi in considerazione, successivamente, tutti i regolatori di crescita, fenossi- e naftossi-derivati, ottenendo riduzione dell'imbrunimento vascolare, ma nessun risultato positivo sull'andamento della malattia.

Analoghi risultati si ottennero con sali dell'acido benzotiazolil-tioglicolico:

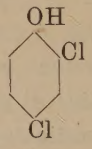


I ricercatori concludevano che anche l'imbrunimento vascolare non era da considerarsi sintomo determinante nell'interpretazione dei risultati, poichè si poteva avere sì una riduzione anche notevole di tali imbrunimenti, senza un corrispondente reale risanamento della pianta.

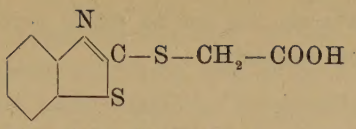
Per non avendo trovato alcun prodotto sicuramente efficace nei riguardi della tracheomicosi, la metodologia adottata si poteva considerare rispondente alle necessità di studio, poichè permetteva di controllare la penetrazione e la migrazione dei prodotti nell'interno della pianta e di ottenere reazioni prevedibili in sede teorica. Riducevano difatti l'imbrunimento dei vasi. il 2,4-D e il benzotiazolil-tioglicolato (Na, K), due prodotti che hanno una simile catena laterale, mentre risultavano inattivi mercaptobenzotiazolo e diclorofenolo, cioè i due corrispondenti composti senza catena laterale:



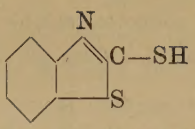
2,4-D



Diclorofenolo

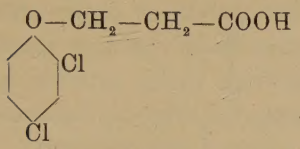


Ac. benzotiazolil-tioglicolico

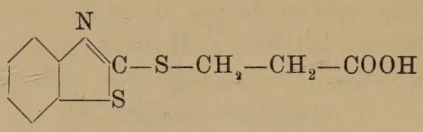


Mercaptobenzotiazolo

I prodotti di cui sopra con un CH_2 in più nella catena laterale non riducevano l'imbrunimento.

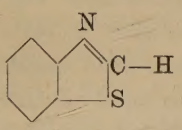


Ac. 2,4-dicloro-fenossipropionico

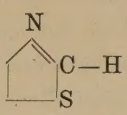


Ac. benzotiazolil-2-tio-idracrilico

Il benzotiazolo, analogo prodotto con anello eterociclico a 5 membri senza catena laterale, riduceva l'imbrunimento vascolare, analogamente a quanto avveniva con il solo nucleo eterociclico privato dell'anello benzoico:

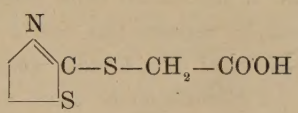


Benzotiazolo



Tiazolo

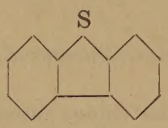
Infine il tiazolo con catena laterale (acido tiazolo-2-tioglicolico) aveva una attività maggiore rispetto ai precedenti.



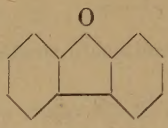
Ac.tiazolo-2-tioglicolico

Sembra potersi concludere che l'azione sull'imbrunimento vascolare è legata all'anello eterociclico, mentre, probabilmente, la catena laterale ne migliora l'affinità per i tessuti delle piante e la stessa funzione doveva avere l'anello benzenico; infatti il dibenzotiofene risultava attivo. Vennero saggiati anche dibenzofurano, fluorene e carbazolo; i primi due riducevano l'imbrunimento vascolare, il terzo no. Questa inattività del carbazolo era attribuita alla sua polimerizzazione; quest'ultima è chiaramente deducibile dal punto di fusione del carbazolo, notevolmente più elevato rispetto agli altri prodotti di cui sopra. La polimerizzazione è la vera causa dell'inattività

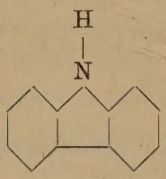
di questo prodotto, perchè il metilcarbazolo, che non ha più la possibilità di polimerizzarsi, riduce gli imbrunimenti vascolari.



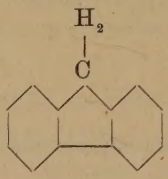
Dibenzotiofene P.F. 98°C



Dibenzofurano P.F. 87°C



Carbazolo P.F. 246°C



Fluorene P.F. 116°C

A questo stadio delle ricerche gli studiosi potevano rilevare che si era ottenuta la scomparsa temporanea dell'appassimento fogliare (1° serie di prove) e la riduzione dell'imbrunimento vascolare (2° serie di prove), senza però interferire minimamente sull'esito finale della malattia: si era agito, cioè, sui sintomi senza eliminare la causa. Dei molti prodotti saggiati nessuno era risultato efficace. L'impostazione teorica della ricerca era da rivedere e l'unico risultato positivo era tuttavia la costatazione che il metodo permetteva di mettere in evidenza differenze nel comportamento dei diversi prodotti introdotti nella pianta.

Nell'intento di spiegare il significato della presenza degli imbrunimenti vascolari, il Sign. HORSPALL ha esposto una teoria che, pur essendo basata su diversi elementi già confermati, non è stata ancora sperimentalmente dimostrata nel suo insieme. La pigmentazione scura dei vasi sarebbe data dall'ossidazione dei fenoli a chinoni e loro successiva polimerizzazione a pigmenti melanoidi. Questa catena di reazioni era già nota in fisiologia umana e vegetale e fu dimostrata valida anche nel nostro caso, provocando artificialmente imbrunimenti vascolari in piante sane con la somministrazione di catecolo e altri difenoli. E' noto che nelle piante sane esistono fenoli, ma il loro quantitativo è notevolmente superiore nelle piante ammalate; la spiegazione di questo fatto va ricercata nella glucosidasi, enzima presente in queste ultime e non rivelabile nelle piante sane, e chè idrolizza i glucosidi liberando fenoli. E' stato accertato che la glucosidasi è prodotta in grande quantità dal *Fusarium*, allevando il fungo su substrati artificiali aventi come fonte di carbonio solamente glucosidi. Si presume poter affermare che nella pianta ammalata il fungo produce glucosidasi che libera fenoli dai

glucosidi, mentre l'ospite ossida i fenoli a chinoni che successivamente polimerizza a pigmenti melanoidi. E' noto dalla fisiologia vegetale che esistono antimetaboliti del fenolo, come ad es. diiodotirosina; la teoria avrebbe potuto avere una conferma con la somministrazione di questa sostanza alle piante di pomodoro. Si doveva avere l'arresto dell'ossidazione dei fenoli in modo da impedire la formazione di pigmenti bruni; tale risposta si è infatti verificata nelle prove sperimentali eseguite dall'HORSFALL.

E' evidente che l'azione dei prodotti prima ricordati si è esplicata su questa catena di reazioni, riducendo o annullando la formazione degli imbrunimenti vascolari, senza interferire nell'esito finale della malattia. Per avere una effettiva azione curativa bisognerebbe pertanto cercare di agire sulla glucosidasi prodotta dal patogeno e non sulla reazione dell'ospite.

L'imbrunimento sarebbe una forma di difesa: la pianta tenderebbe a bloccare gli organi di penetrazione del patogeno trasformando i fenoli in chinoni, sostanze note per la loro attività antifungina; per successiva polimerizzazione si passerebbe poi dai chinoni ai pigmenti melanoidi. A suffragio della teoria si cita il caso della ruggine del frumento, in cui, nelle razze resistenti, avvengono appunto reazioni di questo tipo. Il fungo produce glucosidasi che libera fenoli (catecoli) che l'ospite ossida a chinoni e che bloccano il fungo e limitano l'infezione allo studio delle macchie di ipersensibilità. Attorno agli austori bloccati si notano pigmenti melanoidi. Nelle razze recettive si formano fenoli, ma in questo caso si ha resorcinolo, che non può essere ossidato a chinone. Lo stesso fenomeno si ha nel caso del cancro del castagno in cui nella pianta recettiva si ritrova resorcinolo, mentre nelle resistenti si ha catecolo e pigmentazione scura. Nel caso del *Fusarium*, la reazione della pianta di pomodoro produce chinoni che cercano di bloccare il fungo. Quando nelle prove precedentemente ricordate si diminuivano gli imbrunimenti vascolari, si era pertanto arrestata la reazione di difesa della pianta e di conseguenza aumentata la recettività. L'aumento dell'imbrunimento, verificatosi nel caso dei due prodotti con un CH_2 in più nella catena laterale (acido 2,4-diclorofenossipropionico e benzotiazolil-2-tioidracrilico), si spiega con la loro tendenza a liberare fenoli, per modo che è aumentato il quantitativo di questi ultimi a disposizione della pianta, con conseguente aumento dei pigmenti melanoidi nei vasi.

Mr. HORSFALL ha concluso affermando che il nuovo indirizzo da seguire nella ricerca di fungicidi sistemici deve essere quello di cercare prodotti che liberano fenoli nella pianta al momento dell'invasione del fungo e non prodotti che bloccano la reazione di difesa della pianta, come si è fatto erroneamente fino a questo momento.

Connecticut Agric. Exp. Station, New Haven, Conn., U.S.A.

GENERALITÉS SUR L'AGRICULTURE BELGE - ENSEIGNEMENT DE LA PHYTOPHARMACIE

E. M. TILEMANS

Il Prof. E. M. TILEMANS *direttore della Stazione di Fitofarmacia a Gembloux, ha tenuto un corso di lezioni a Milano, presso l'Istituto di Patologia Vegetale di quella Università di Stato, nel mese di maggio, in seguito ad una borsa di studio-scambio fra i governi italiano e belga.*

Il presente testo ne costituisce un riassunto curato dallo stesso autore, e che egli cortesemente ha preparato per il nostro Notiziario.

E. B.

La production agricole subit l'influence des conditions climatologiques: la pluie, la sécheresse, la chaleur et est exposée à de multiples ennemis, tels les maladies cryptogamiques des plantes cultivées, les insectes, les parasites du bétail et des denrées stockées.

Le Ministère de l'Agriculture fut créé en Belgique, en 1884, et en 1885, il y eut la création du Corps des Agronomes de l'Etat, dont la mission était de propager les méthodes scientifiques de culture et d'élevage.

L'enseignement agricole a pris aussi à ce moment, un trés grand développement, aussi bien sur le plan national que régional. Il fut créé des Laboratoires de l'Etat permettant de procéder aux vérifications nécessaires pour combattre la fraude dans le commerce des produits agricoles.

Un peu plus tard, on assistait à la création des organismes agricoles, dont le premier fut le « Boerenbond Belge » (1890). Cet organisme s'étend surtout sur la partie flamande du pays, et vers 1928, on fondait « l'Alliance Agricole Belge », qui est le similaire du Boerenbond Belge pour la partie wallone du pays.

La « Fédération Nationale des Unions Professionnelles Agricoles » fut fondée en 1919 pour défendre les intérets des agriculteurs, et s'étend exclusivement à la partie sud du pays.

La Belgique compte beaucoup de petites fermeurs: voici la liste d'importance avec la superfiecie des terres:

CHIFFRES DE 1950.

Exploitations de:	*nombre*	*superficie en %*
moins de 1 Ha	738 966	—
de 1 à -3 Ha	95 823	10
3 à -5 Ha	51 765	12
5 à -10 Ha	58 305	24
10 à -20 Ha	32 408	26
20 à -30 Ha	7 814	11
30 à -50 Ha	3 623	8
50 à -100 Ha	1 783	7
100 ha et plus	311	2
total:	990 878	100

En négligeant les exploitations de 1 Ha et moins, la superficie moyenne des exploitations belges est de l'ordre de 6,8 Ha soit, les plus petites de l'Europe Occidentale.

Voici les chiffres des cultures les plus importantes, en Ha. (chiffres de 1952).

froment: 166.000 Ha., seigle, 82.000; orge: 90.000 Ha.;
avoine: 165.000 Ha; betteraves sucrières: 64.000 Ha; lin: 32.000 Ha;
pommes de terre: 86.000 Ha.
cultures spéciales: cultures marachères: 27.000 Ha.
pois: 2000 Ha., witloof: 8000 Ha. tomates: 300 Ha. asperges: 450 Ha.
choux fleur: 500 Ha; fruits: 51.000 Ha. houblon: 500 Ha.
cultures maraichères sous verre: 89 Ha.
raisins (tout sous verre) 500 Ha. Fleurs: 600 Ha en plein air et 150 Ha sous verre. Pepinières: 1400 Ha.

La Belgique reste tributaire de l'étranger pour des importations de grandes quantités de fourrage: tourteaux, et autres aliments concentrés pour le bétail. L'objectif principal de l'agriculture belge est de couvrir les besoins en produits alimentaires d'une population de plus de 8.600.000 habitants. Pour ce faire, elle dispose seulement de 20 ares par tête d'habitant. Malgré cette superficie fort restreinte, la Belgique parvient à couvrir 75% des besoins en produits agricoles et horticoles. Les besoins en lait, en viande et en oeufs sont couverts à raison de 100%.

Ce résultat est significatif du haut degré de production intensive qui caractérise l'exploitation agricole de la Belgique.

L'accroissement des rendements unitaires constitue le facteur principal de l'expansion agricole, et tous les moyens de la technique moderne sont mis

en oeuvre pour réaliser cet objectif. L'emploi généralisé des semences et plants sélectionnés, l'application de méthodes culturales modernes, la lutte efficace et généralisée contre les parasites et les maladies des plantes cultivées, l'adoption de nouvelles méthodes de récolte et de conservation des produits stockés doivent concourir à accroitre les rendements et la production. Alors que ces méthodes sont étudiées par les Services Techniques et de Recherche du Ministère de l'Agriculture, il faut les mettre à la disposition des producteurs agriculteurs: ceci montre l'importance capitale de la vulgarisation agricole.

La mécanisation prend une grande importance en Belgique qui dispose en ce moment du matériel suivant: (1954)

tracteurs: 20.000

moissonneuses batteuses: (combines) 1200

machines à traire: 20.000

pulvérisateurs à moteur: 2500

pulvérisation à basse pression (low volume) 1500.

Un grand pas a été fait en ce qui concerne l'assainissement des étables par la vulgarisation des traitements insecticides: des entrepreneurs sous controle officiel circulent à partir du 15 mai jusqu'au 15 juin pour blanchir et désinfecter les étables: la bouillie utilisée contient de la chaux, du lindane et un antiseptique du genre kérol. En 1955, il a été traité ainsi plus de 4.500.000 m².

ENSEIGNEMENTS: AGRICOLE ET SPÉCIAL:

Il y a en Belgique, 3 Instituts Supérieurs d'Agronomie; on y forme aprés 5 années d'études, les ingénieurs agronomes, et autres spécialités: Eaux et Forêts, Chimiste, Industries Agricoles, etc. Il est possible, pour celui qui veut présenter une thése, aprés encore un ou deux ans, d'obtenir le titrè de Docteur en Sciences Agronomiques.

L'Etat possède 2 des Instituts d'Agronomie: un à Gembloux pour la partie wallone du pays, avec l'enseignement en français, et un à Gand, pour l'enseignement en flamand. Il y a en outre, un Institut Agronomique Supérieur rattaché à l'Université de Louvain, libre, (catholique) avec un enseignement bilingue.

En dehors de cet Enseignement supérieur, il existe dans le pays 34 Ecoles moyennes d'horticulture et 34 Ecoles moyennes d'Agriculture. La durée des cours y est de 3 ou 4 ans, et on y forme des spécialistes qui peuvent diriger une exploitation chez eux ou prendre un emploi officiel à l'Etat ou à la Colonie.

Il existe à l'Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux, un cours à option post universitaire sur la Phytopharmacie, comportant l'enseignement de l'Entomologie, la Phytopathologie spéciale, la symptomatologie, l'etude des méthodes d'essai biologiques et chimiques, et un cours de Phytopharmacie qui à lui seul comporte 35 heures. Ce cours dure environ 18 semaines et aprés il y a encore 10 aprés midi de cours et travaux pratiques au laboratoire. (Phytopharmacie).

Il y a en outre, dans les Ecoles Moyennes d'Agriculture et d'Horticulture, un cours spécial sur les pesticides d'environ 20 heures.

Depuis deux ans, il a été créé, sous les auspices du Ministère de l'Agriculture, un cours spécial pour les entrepreneurs de pulvérisation ainsi que les propriétaires d'appareils de traitement: un cours libre, se donnant le samedi après midi. Ce cours fonctionne déjà à Gand, Roulers, Courtrai, Namur, Charleroi, Anvers, etc. et comporte les branches suivantes:

1ière année:	chimie	20 heures
	législation	4 heures
	botanique	16 heures
	botanique pratique	4 heures
	entomologie	10 heures
	étude des appareils	10 heures
	maladies des plantes	10 heures
		total 74 H.
2ième année:	étude des pesticides	22 heures
	herbicides	22 heures
	maladies des plantes	18 heures
	entomologie	18 heures
	technique de pulvèrisation	10 heures
		total 90 H.

Pour les recherches scientifiques, il y a deux Centres de Recherches Agronomiques: un à Gembloux (français) et un à Gand (flamand). Ces Centres dépendent du Ministère de l'Agriculture et comportent chacun une dizaine de Stations: Entomologie, Phytopathologie, Génie Rural, Amélioration des Plantes, Laitière, Sylviculture, etc. A Gembloux, il y a aussi la Station de Phytopharmacie (qui est la seule en Belgique: bilingue) et qui, à coté de la Recherche sur les pesticides, s'occupe aussi du Controle sur le Commerce de ces produits. Aucun pesticide ne peut être vendu en Belgique sans une autorisation du Ministre de l'Agriculture: tous les produits sont examinés et étudiés à Gembloux avant d'être mis en vente. A peu prés chaque année, le Ministère publie la liste des produits autorisés à la vente.

La Station de Phytopharmacie s'occupe aussi de la recherche scientifique sur les objets suivants: étude des méthodes d'analyse chimique des pesticides (Section de Chimie): étude des méthodes biologiques in vitro et en plein champ (Section de Biologie): étude des appareils et nébulisateurs (Section spéciale subventionnée par l'IRSIA) et étude des résidus et de la toxicologie (idem).

PESTICIDES.

I. - *Insecticides.*

L'importance financière des dégats dus aux insectes, pour l'ensemble du monde, ne repose que sur une série d'évaluations: ces pertes sont comprises entre 10 et 30% de la production agricole totale. La F.A.O. fait des estimations, par insecte, et arrive au chiffre de 4 milliards de francs, rien que pour les pertes dues aux dégats des sauterelles.

Les insectes occasionnent aussi la mortalité de plus de deux millions de personnes rien que par la malaria, maladie transmise par les insectes; il faut encore compter en dehors de cette maladie, toues les autres maux transmis par les insectes: typhus, maladie du sommeil, fièvre jaune, etc.

Tous ces dégats ont été la cause de la grande stimulation pour la recherche des insecticides, et le marché mondial trés vaste qui s'est créé: ainsi, il y a trois ans, la production du DDT était évaluée à plus de 2 milliards de francs. Du fait de ce chiffre d'affaire élevé, les efforts de la recherche ont augmenté et des sommes considérables sont consacrées pour l'étude de nouvaux composés insecticides.

Si le DDT a été le premier insecticide de synthèse de grande envergure, il n'a pas permis de résoudre tous les problèmes et a été suivi d'une gamme étendue d'autres hydrocarbures chlorés: hexachlorcyclohexane, dont il n'a été retenu que l'insomère gamme connu sous le nom de lindane. Le DDT et l'HCH se sont taillés la part du lion sur le marché insecticide pendant quelques années, tant dans le domaine agricole que dans celui de la santé publique.

Puis ces produits ont été suivis des composés suivants: le toxaphène, spécial pour lutter contre certains parasites du coton et des animaux domestiques; le chlordane et le heptachlor, pour lutter contre les insectes du sol et les fourmis; l'aldrin, le dieldrin et l'endrin, efficaces contre toute une gamme de parasites: aldrin, pour les sauterelles, la désinsectisation du sol, et les insectes du coton; le dieldrin, un peu plus persistant, surtout intéressant pour les mouches et les moustiques, aussi longtemps qu'on ne trouve dans le

pays des lignées résistantes; et léendrin, insecticide agricole, aussi pour les cultures tropicales, ex. stéphanodères du café.

Un autre groupe d'insectes mis au point pendant la guerre ce sont les composés organo phosphorés, à commencer par le HETP puis le TEPP, et les parathion. Ces produits connaissent encore une trés grande vogue en agriculture.

Nous en arrivons aux derniers représentants de ce groupe: les insecticides systémiques, dont l'action est élective et peut rendre de grands services dans des cas spéciaux.

Et la recherche continue... mais il parait que la production de nouveaux produits plus persistants aurait peu d'intéret, car, une persistance accrue ne ferait que rendre plus difficile le problème de s'assurer qu'il n'y a plus des résidus d'insecticides dans ou sur les produits alimentaires destinés à la consommation. Les progrés futurs dépendront de nouveaux types de composés qui résulteront des recherches: l'industrie chimique abandonne de plus en plus les produits « universels » pour adopter des composés spécifiques et plus électifs: ces nouveaux produits aussi seront moins toxiques pour l'homme, car on est convaincu dans l'industrie chimique que l'introduction de composés encore plus toxiques, n'a plus guère d'utilité pratique.

Beaucoup de personnes ont lu avec intéret le livre de L.O. Howard: « La menace de l'Insecte » ouvrage qui a été écrit pour le grand public, mais qui fait remarquer le danger que présente pour l'humanité, la multiplication des insectes.

L'insecte a été un des premiers être vivants sur la terre, et il a pu s'adapter parfaitement à son existence terrestre; même dans la période actuelle de mise au point d'insecticides modernes, on s'aperçoit avec quelle rapidité l'insecte parvient à s'immuniser contre les insecticides qui, il y a quelques années, semblaient devoir n'être jamais dépassés.

De par sa nature, l'insecte peut résister aux grands froids et aux fortes chaleurs; il peut persister malgré une longue immersion dans l'eau, peut rester des jours entiers sans nourriture, et même sans respirer, en colmatant ses stigmates. Il faut encore y ajouter son pouvoir de s'adapter facilement au milieu extérieur, et son pouvoir de reproduction qui est parfois surprenant.

Certains préconisent les méthodes de la *lutte biologique* c'est à dire, opposer à l'insecte nuisible un autre insecte qui le détruit de diverses façons. La lutte biologique prend une importance scientifique trés grande: il s'agit de trouver, pour chaque insecte nuisible, un ennemi naturel; étudier le cycle écologique de celui-ci afin de pouvoir en élever des quantités suffisantes pour s'en servir comme moyen de défense au moment opportun.

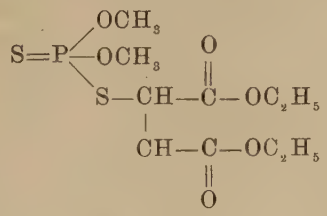
En Belgique, nous avons connu vers 1930-35, une période pendant laquelle des résultats intéressants étaient obtenus en luttant contre le puceron lanigère par la méthode biologique. Il avait été constaté qu'une petite mouche parasitait les pucerons lanigères; l'Aphelinus mali. Ce parasite avait été découvert au Etats Unis et introduit en Europe vers 1920. Dans certains cas, les résultats obtenus étaient intéressants, mais dans les régions plus froides, son action était moins efficace. De plus, l'action de ce parasite est trés spécifique: il ne s'attaque qu'au puceron lanigère, et les traitements exécutes pendant l'hiver, avec les huiles de goudron, détruisent aussi les larves d'Aphelinus.

En Californie, une grande aide est apportée à la lutte contre les cochenilles des agrumes, par l'introduction d'une coccinelle parasite.

Toutefois, il est facile à comprendre que si la lutte biologique peut donner des résultats intéressants dans certains cas, pour des insectes à évolution lente, il est des moments où l'arboriculteur ne pourra attendre le bon plaisir d'un déprédateur pour venir sauver sa récolte; d'autre part, on ne trouve pas toujours en nombre suffisant ni en temps voulu, la quantité de prédateurs qui seraient indispensables pour lutter contre le parasite à combattre.

C'est la raison pour laquelle, la lutte chimique prend encore toujours une importance de plus en plus grande.

Voici quelques produits récents dont des essais ont été entrepris:
le *Malathion*: c'est un dérivé de l'acide thiophosphorique: l'o.o. diméthyl dithiophosphate du diéthylmercaptosuccinate. Ses propriétés chimiques et phy-



siques sont proches de celles du parathion; il fut d'abord connu sous la désignation: « Experimental insecticide n. 4040 ». Il est légèrement soluble dans l'eau, mais miscible avec toute une gamme de composés et solvants organiques. Le malathion se décompose par hydrolyse lorsque le pH est supérieur à 7 ou inférieur à 5, mais l'hydrolyse est pratiquement nulle entre ces deux points.

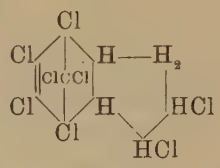
La toxicité du malathion est de 1/100 de celle du parathion. (LD50 pour souris blanche: 930 mg/Kg contre 9,7 mg pour le parathion).

De nos essais, il parait que le malathion possède des propriétés insecticides proches de celles du parathion, mais il est parfois plus spécifique. De

par la faible toxicité, il peut être envisagé pour lutter contre Calandra granaria dans les blés stockés; son action rémanente est assez courte sur des plantes vivantes, mais trés longue sur des substrats inertes.

Pour la valeur insecticide, le malathion est de 2 à 4 fois moins toxique que le parathion pour les pucerons, 3 à 6 fois moins pour les araignées rouges, et 10 fois moins toxique pour tribolium.

Le *chlordane*: formule chimique: assemblage des cycles en C_5 et C_6 soudés de l'indane:



c'est l'ocachloro methano tétrahydro indane. Le noyau double de l'indane est le groupe toxiphorique, d'ailleurs, tous les dérivés de l'indane ont des propriétés insecticides.

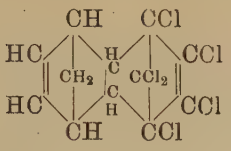
De même que le DDT, le chlordane agit par dépot résiduel par contact: receuilli par l'insecte à la surface de son corps, il pénètre à travers les téguments. Il est aussi liposoluble et se montre trés efficace contre les insectes fortement sclérifiés, tels les sauterelles et les fourmis. L'action du chlordane est favorisée par son utilisation en solution huileuse: il peut même sous cette forme, se montrer toxique envers des insectes qui résistent à des suspensions de poudres mouillables. La tension de vapeur du chlordane est telle qu'il agit aussi par fumigation, surtout en espace clos. Cette toxicité par inhalation est supérieure à celle du DDT et de l'HCH. Il est aussi toxique par ingestion, et agit le plus rapidement par cette voie.

La toxicité du chlordane est fort variable suivant son origine: en fait, ce n'est pas un produit pur, mais un mèlange de plusieurs hydrocarbures chlorés. On signale que le chlordane est 4 fois plus toxique que le DDT; surtout les vapeurs de chlordane seraient toxiques: cette toxicité des vapeurs est due à un produit de base qui accompagne le chlordane, l'hexachlorocyclopentadiène.

Le chlordane a aussi été recommandé pour la désinfection du sol, mais il peut transmettre un mauvais gout aux cultures traitées.

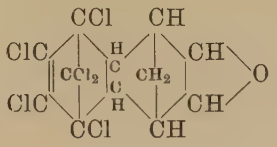
Il y a la série des produits obtenus par la condensation Diels-Alder de l'éthylène et d'un cyclopentadiène substitué: le premier de cette série est: L'*Aldrin* ou hexachloro hexahydrodimethano naphtlène. Cet insecticide est trés stable et de ce fait peut se mélanger aux autres pesticides et même aux engrais: comme il est utilisé pour la désinfection du sol, ceci constitue un

avantage pour la culture. On utilise soit une poudre à 2,5% à raison de 80 à 100 Kg. à l'Ha, ou une poudre à 25% à raison de 8 à 10 kg. à 1' Ha. La



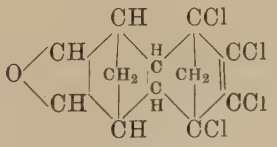
rémanence dans le sol de l'aldrin est de plus d'un an, contre les insectes du sol: taupin et ver blanc. Il peut aussi être utilisé pour la désinfection des graines.

Le *Dieldrin* ou hexachloroepoxy octahydro dimethano naphatalène. (Composé 497) est aussi un insecticide de contact et d'ingestion, trés stable,



et persistant. Il est 40 fois plus efficace contre les mouches que le DDT, et son action est trés longue Actuellement, on le mélange de préférénce à la chaux pour le traitement des étables, en remplacement du lindane ou du DDT. Son action est un peu plus lente que celle de l'aldrin mais plus longue. Une utilisation est la lutte contre la mouche de la betterave (*Pegomya hyoscyania*) à raison de 1 litre de dieldrin en émulsion 25%, dans 800 à 1000 l. d'eau à l'Ha.

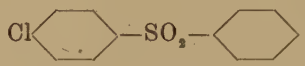
L'*Endrin* est l'isomére du dieldrin, connu sous le nom de composé n°. 269 C'est un trés bon insecticide contre toute une série d'insectes. Il est surtout



utilisé au Congo Belge, pour lutter contre le « borer » du café (*Stephanoderes hampei*). Il est plus toxique pour l'homme et les animaux domestiques que les produits précédents.

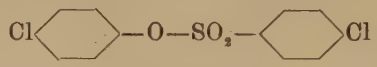
Passons en revue maintenant une série de produits pour lutter contre les acariens: les acaricides. On avait remarqué que le fait de traiter avec certains produits de synthèse, a vu une multiplication plus grande des acariens, et même, en Italie, il y a des races d'acariens qui résistent aux traitements par le parathion et les autres dérives organo - phosphorés.

On a commencé à étudier les dérivés phénylés des sulfones, et un premier produit de cette série était le *Sulphenone* ou p-chlorophenyl phényl sulphone.



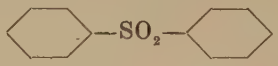
(produit R 242) produit découvert en 1944. Il possède une bonne action acaricide et même ovicide, est trés peu phytotoxique, à part pour quelques plantes trés sensibles de serre. En arboriculture fruitière, on a remarqué qu'il peut provoquer une certaine rugosité chez les pommes trés fines.

L'*Ovotran* (ou produit K 6451) est le p-chlorophenyl-p- chlorobenzène



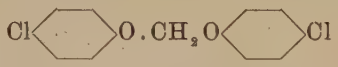
sulphonate. Il est trés actif sur les oeufs d'araignée rouge, et cette action ovicide est assez longue et persistante. Il est trés peu actif contre d'autres insectes, peu phytotoxique et peu toxique pour l'homme et les animaux à sang chaud.

Le *DPS* ou diphenylsulfone, trés efficace comme ovicide sur les puce-



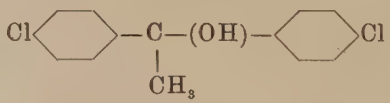
rons, mais est moins efficace contre les acariens que l'azobenzène. Il peut toutefois tuer les araignées adultes.

Le *Néotran* (K 1875) ou bis p-chlorophenoxy methane, un acaricide dé-



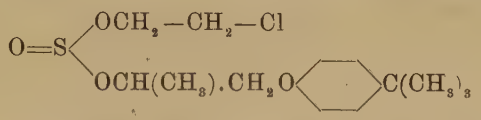
veloppé depuis 1946. Il est toxique contre les acariens et les oeufs d'été, et peu phytotoxique, mais peut provoquer la rugosité de la peau des pommes fines.

Le *Dimite* (DMC ou DCPC) est le di p-chlorophenyl éthanol. Il est trés



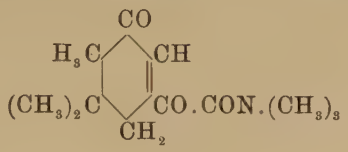
toxique contre les acariens, avec une action ovicide trés prononcée. Il est peu dangereux pour l'homme et les animaux domestiques.

L'*Aramite* (produit 88 R) ou butyl phenoxy isopropryl chloroethyl sulfite, découvert par U. S. Rubber (1950). Comme c'est un ester, il s'hydrolise



avec les alcalis, et se décompose sous l'effet du soleil. Il est trés toxique contre les acariens, est peu phytotoxique et son action rémanente est longue.

Le *Dimetan* (produit n. 19258 Geigy) est le dimethyl dihydro résorcinol



dimethylcarbamate. C'est un insecticide efficace contre les pucerons (0,01%) et aussi contre les acariens du genre Bryobia, mais il est moins toxique contre d'autres acariens.

Les *Insecticides systémiques.*

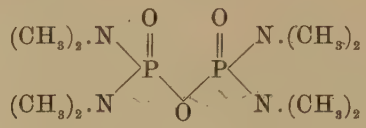
Le progrés des recherches nous a conduit vers des insecticides d'une efficacité plus grande et d'une application plus facile. Ce sont surtout les chercheurs qui travaillent avec G. Schrader à la Bayerwerken, qui ont été les premiers à étudier ce genre de composés organo phosphoriques. On appelle « insecticide systémique » tout produit pouvant être introduit dans la circulation de la sève sans provoquer des dégats à la plante. Un insecticide systémique peut être introduit de différentes façons dans la plante:

— par absorption par les organes aériens (feuilles) qui ont été pulvérisés par le liquide insecticide.
— par absorption de la solution aqueuse par les racines, par arrosage.
— par injection directe dans la sève.
— par traitement de la couche arable du sol.
— par le traitement des semences.

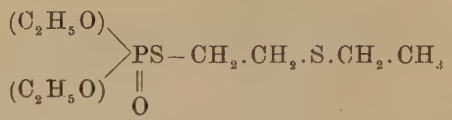
Parmi les avantages des insecticides systémiques, il y a surtout la plus grande efficacité, et aussi la réduction du danger pour les insectes utiles (abeilles). Ces insecticides ne subissent pas l'influence de la pluie ni des conditions athmosphériques défavorables.

Voici quelques produits utilisés en Belgique:

Pestox III (OMPA) ou Schradan (Sytam) qui est l'anhydride di tétramethyl aminophosphorique, utilisé à la dose de 0,1%. Il est peu efficace comme insecticide de contact, mais est absorbé par la plante.



Le *Systox* (Demeton) ou ethyl mercapto ethyl diethylthiophosphate; possède aussi une action de contact, mais surtout une action systémique.

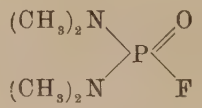


Il a été utilisé à grande échelle pour lutter contre la jaunisse de la betterave sucrière; il est impossible d'obtenir un résultat à 100%, mais les rendements des parcelles traitées sont augmentés de l'ordre de 6 à 10% en sucre, d'aprés le moment de l'application.

Le *Métasystox* est l'isomère methyl du précédent, et qui a l'avantage d'être moins toxique pour l'homme et les animaux domestiques.

La rémanence des insecticides systémiques est de l'ordre de 12 à 18 jours, d'apres la nature de la plante traitée.

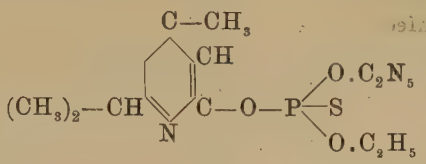
Le *Hanane* ou Pestox XII (Terra Sytam) produit trés actif, mais trés toxique. Il est surtout utilise pour lutter contre les pucerons et les acariens du houblon, par arrosage au pied de la plante. C'est un oxyde du dimethylamino fluorophosphate (Diméfox), et il est trés volatil, donc à ne pas conseiller en pulvérisation.



Il peut aussi être appliqué au pied des plantes à traiter, sous forme de capsules de gelatine; la gelatine fond sous l'influence de l'humidité et le produit est absorbé par les racines.

Le *Diazinone* (G 24 480) de Geigy (isopropyl methyl pyrimidyl diethyl thiophosphate) produit mis en expérience depuis 1954, qui est un bon insecticide et acaricide.

Il donne de bons résultats contre la mouche de la betterave, et vu sa toxicité réduite, il peut être appliqué jusqu'à 10 jours avant la récolte.



Il y a en ce moment différents nouveaux produits qui sont à l'essai, et qui sont surtout trés intéressants du fait de leur toxicité reduite pour l'homme et les animaux domestiques; citons surtout le chlorthion, le dipterex (L 13/59) et le thimet. Il faudra attendre avant d'avoir les résultats de ces produits sur les cultures de notre pays.

* * *

II. - *Les Fongicides.*

Les fongicides occupent une place prépondérante dans la lutte contre les parasites des cultures en Belgique, du fait que par son climat humide, les maladies s'y propagent facilement. Une partie importante des produits du commerce est vendu pour la désinfection des semences. Nous avons à combattre, dans notre pays, les maladies suivantes: la fusariose des céréales (Golpe bianca), la fusariose du lin (Avvizzimento del lino), la maladie des stries de l'orge (striatura bruna delle foglie dell'orzo), le pied noir de la betterave (mal del cuore delle barbabietola) la fonte des semis causée par les pythium (marciume delle piante in semenzaio) la carie du froment (carie del grano) et le charbon courvert de l'orge et de l'avoine (carbone coperto).

Les produits suivants sont utilisés à cet effet:

1 - les composés organiques du mercure, possèdant une action fongicide quasi universelle; par la recherche scientifique, on est parvenu à synthétiser des composés organiques du mercure dont la valeur fongicide est tellement forte qu'on peut réduire la teneur en mercure du produit final à 1,5 ou 2,5%, et ainsi le danger d'intoxication lors de la manipulation de ces produits est réduite au minimum. Cette augmentation de pouvoir fongicide provient du fait que ces composés organo-mercuriques sont des dissolvants des lipoides; ainsi, le methyliodure de mercure est 25 fois plus actif contre les spores de la carie que le sublimé corrosif. Le méthyliodure de mercure serait un produit trés intéressant, mais, la graine ne peut être conservée désinfectée que quelques jours, car l'iodure exerce une action phytotoxique trés grande et diminue le pouvoir germinatif.

Les composés organo-mercuriques sont trés nombreux et presque chaque produit du commerce possède sa formulation propre.

2 - les composés chlorés du benzène et du nitrobenzène sont aussi préconisés pour la désinfection des graines; même l'hexachlorbenzène donne d'excellents résultats, mais ce produit possède des propriétés fongicides trés spécifiques: il est seulement actif contre la carie du froment (*Tilletia tritici*).

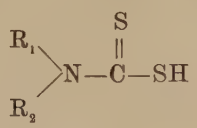
3 - les composés à base de TMTD: ces produits ayant comme base active le disulfure de tétraméthylthiurame sont préconisés exclusivement pour la désinfection des graines de lin. (300 gr. 100 kg.).

4 - les produits à base de dérivés chlorés du quinone, du genre spergon et phygon. Ces dérivés chlorés du benzo et du naphtoquinone possèdent des propriétés fongicides spécifiques, et sont actifs contre les agents causant la fonte des semis, mais ne sont pas actifs contre les maladies causés par les champignons du groupe des Ustilaginées et des Tillétiacées. Il sont donc utilisés exclusivement pour la désinfection des graines maraichères.

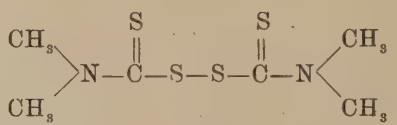
Parmi les fongicides à utiliser pour le traitement des cultures, nous ne parlerons que des produits nouveaux.

Tout d'abord il faut considérer le groupe des dérivés organiques du soufre: les dithiocarbamates. Ces produits étaient connus depuis longtemps comme accélérateurs de la vulcanisation du caoutchouc, et sont dérivés de l'acide dithiocarbamique qui est un produit trés instable.

On obtient les dithiocarbamates substitués par condensation d'amines primaires ou secondaires, aliphatiques ou aromatiques et du sulfure de carbone, en présence de solutions alcalines alcooliques.

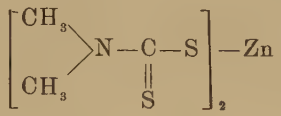


Le premier produit de cette série est le *Disulfure de tétraméthylthiurame* (TMTD). Le produit commercial contient 50% de matière active et s'utilise



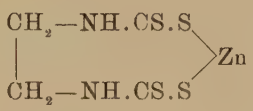
pour lutter contre la tavelure à la dose de 0,15 à 0,2%. Il est peu toxique pour l'homme et les animaux domestiques, mais il est toxique pour les poissons, et il faut éloigner la volaille du verger pendant le traitement, car les poules ne supportent pas le TMTD.

Le *Ziram* ou dimethyldithiocarbamate de zinc s'utilise sur les arbres fruitiers à la dose de 0,2% avant et 0,15% aprés la floraison. Il n'est pas



toxique pour les abeilles. Il peut aussi être appliqué pour lutter contre la rouille des chrysanthèmes, azalées, jacintes, oeillets, etc. Il n'est pas à conseiller pour lutter contre le mildiou de la pomme de terre.

Le *Zineb* ou ethylène bis-dithiocarbamate de zinc, a une action fongicide excellente qui est même, dans beaucoup de cas, suérieure à celle du



cuivre. Il possède même une action curative, ce que nous avons remarqué surtout sur la septoriose du céleri. Il peut aussi donner de bons résultats contre la rouille (*Puccinia*) de l'orge, à condition d'être appliqué préventivement.

En horticulture, le zineb est appliqué pour lutter contre la peronospora, les uromyces, et la cladosporiose de la tomate; aussi, comme désinfectant du sol, contre la fonte des semis, à la dose de 300 gr par 100 m2, ou 500 gr par m3.

Le zineb donne une trés bonne action fongicide en combinaison avec l'oxychlorure de cuivre (5 à 10%), et dans ce cas, il est recommandé pour lutter contre le mildiou de la pomme de terre.

Ces produits, surtout le zineb et le TMTD sont préconisés aussi pour lutter contre la tavelure (Venturia) des fruits; cette maladie est trés répandue en Belgique et dans les cultures fruitières spécialisées, il y a des années qu'il faut appliquer de 12 à 15 traitements.

Pour lutter contre la tavelure, on peut suivre la méthode du calendrier de pulvérisation, c.a.d. faire les traitements fongicides à des moments bien définis de la végétation, avant et aprés la floraison. On peut aussi adopter la méthode en suivant les avertissements sur l'apparition de la tavelure.

L'infection par la tavelure dépend de plusieurs facteurs:

— il faut qu'il y ait des spores (ascospores-conidiospores)

— il faut qu'il y ait des organes susceptibles d'être infectés.

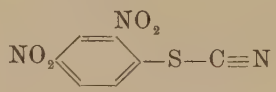
— il faut que ces organes soient humides d'une façon ininterrompue pendant plusieurs heures.

— pendant cette période d'humectation, il faut une température moyenne au dessus d'un niveau déterminé.

Pour cette méthode, il faut appliquer le tableau de Mills, dans lequel on trouve que pour une humectation de 17 heures, il faut une température moyenne de 8,3°C, alors que pour une température de 10°3 C, la durée de l'humectation ne doit être que de 13 heures. Cette méthode a donné de bons résultants en Belgique et permet d'intervenir contre la tavelure au moyen de produits curatifs: parmi ceux-ci, les composés organo-mercuriques se trouvent au premier plan du fait de leur action curative, pendant la période d'incubation. On peut encore intervenir efficacement avec ces composés jusqu'à 72 H. aprés la dispersion des ascocpores.

Afin de pouvoir déterminer avec exactitude le temps pendant lequel la feuille reste humide, et la température pendant cette période, il a été conçu plusieurs appareils enregistreurs.

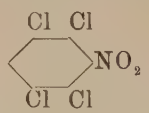
Voici encore quelques nouveaux fongicides organiques: Le *thiocyano 2,4 dinitrobenzène*: mis au point par Stauderman pour lutter contre la ta-



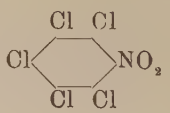
velure et le mildiou. Il est particulièrement actif contre les champignons se propageant par zoospores: peronospora, phytophthora, tavelure, etc.

Il est vendu sous le nom de Nirit et donne de trés bons résultats contre les maladies. Ce produit est peu toxique et peut s'appliquer sans danger pour les animaux domestiques, ni pour les abeilles.

Le *tétracloro-nitrobenzène* (TCNB) connu depuis 1940 comme fongicide spécial pour la conservation des pommes de terre en silos. Il peut aussi prévenir la formation des jets, et se vend sous le nom de Fusarex, ou Folosan.

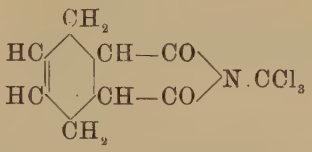


Le *pentachloronitrobenzène* (PNCB) utilisé surtout comme désinfectant des semences, mais seulement actif contre la carie (*Tilletia*) du froment. Il



est aussi trés spécifique comme désinfectant du sol, contre les champignons du genre Sclerotinia et Botrytis. Ce produit se vend sous les noms de Tritisan, Brassicol, Botrilex, Tilcarex, etc.

Le *N trichloromethylthiotetrahydrophtalamide* ou SR 406, produit codifiè sous le nom de Captan. C'est un excellent fongicide pour lutter contre di-



verses maladies: tavelure, mildiou, anthracnose, etc. et qui peut même donner de bons résultats comme désinfectant du sol.

Le Captan assure une belle coloration aux fruits, de même que le produit Nirit, et ces deux produits assurent une meilleure conservation des fruits.

La recherche continue et actuellement, beaucoup de laboratoires ont des expériences en cours pour trouver des fonficides systèmiques. Bientôt, il nous sera possible de donner à ce sujet des informations plus prècises.

* * *

III. - *Herbicides.*

La lutte chimique contre les mauvaises herbes est déjà connue depuis de longues années, et le cultivateur se rend compte que la plante adventice prélève du sol de l'eau et des substances nutritives, et qu'elle peut aussi étouffer la culture en lui prenant une part d'air et de lumière et ainsi en diminuer la valeur.

Il y a trois sortes de mauvaises herbes:

— les plantes annuelles, ex. le sené.
— les plantes bisannuelles qui donnent seulement une graine la seconde année,
— les plantes vivaces, qui peuvent se reproduire par graines ou par rhizomes.

Comme moyen de lutte, il y a:

un herbicide total: produit qui tue toutes les parties aériennes des plantes touchées, sans aucune distinction.

un herbicide sélectif: qui tue certaines plantes adventices tout en respectant la plante cultivée.

Parmi ces herbicides, il faut distinguer:

les herbicides de contact: qui provoquent la nécrose de toutes les parties touchées

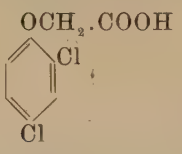
les herbicides de translocation, qui sont absorbés par une partie de la plante pour exercer leur action toxique en d'autres parties.

Il y a encore d'aprés le moment du traitement, le traitement en « pré émergence » c.a.d. le traitement herbicide appliqué sur le sol aprés le semis, mais avant la levée.

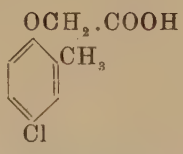
Parmi les produits, citons les plus récents: nous ne parlerons plus ici des colorants jaunes ou produits nitrés qui sont déja connus depuis de longues années, mais qui connaissent toujours une grande vogue en Belgique, ceci du fait qu'on peut les utiliser par temps froid, donc en dessous de 10° C.

Parmi ces produits, il y a les sels sodiques du DNOC et du DNOP et le sel ammonique du DNBP qui sont les plus connus.

Puis sont arrivés les phytohormones ou produits à base de 2,4-D (dérivés de l'acide dichlorphenoxyacétique) ainsi que les dérivés de l'acide 2 methyl 4 chlorophénoxy acétique (MCPA).



acide 2,4-D



acide M.C.P.A.

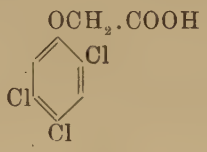
Ces deux produits ont pris une grande importance sur le marché belge et sont d'une utilisation trés courante.

L'action de ces produits est influencé par plusieurs facteurs: la concentration en matière active le type et le stade de la végétation des plantes adventices, la quantité appliquée à l'Ha., la température et l'humidité de la couche arable du sol, létat d'avancement de la culture à nettoyer, la pression et le type de l'appareil pulvérisateur ou nébulisateur et la quantité de liquide utilisée à l'Ha. Il faut en général un temps assez chaud, de préférence plus de 12° C, pour obtenir une action rapide et efficace.

La manipulation de ces produits est facile, sans aucun danger, et dans certains cas, l'addition d'un mouillant peut augmenter la phytotoxicité de ces produits, tant pour la mauvaise herbe que pour la culture à nettoyer, donc, il faudra faire trés attention avec les mouillants.

Voyons maintenant quels sont les produits plus récents qui ont vu leur apparition sur le marché belge:

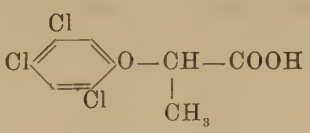
Le *2, 4, 5-T* ou acide 2, 4, 5 trichlorophénoxyacetique, un nouvel herbicide qui est efficace contre les plantes adventices trés résistantes. Il peut être vendu sous des formes différentes: sel sodique, ou ester aminé ou autre. Le 2, 4, 5-T



est trés éfficace pour la destruction des plantes ligneuses: lierre, ronces, genéts, saules, etc. et trouve une application assez grande pour le nettoyage des paturages du sud de la Belgique (Ardenne).

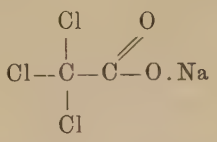
Il y a actuellement, des herbicides qui se composent d'un mélange de 2, 4, 5-T et 2, 4-D, ceci pour réduire le prix de revient et aussi pour obtenir une efficacité plus universelle. Ces produits combinés se vendent sous le nom de « brush killers ».

Un produit spécial de ce genre est le *Silvex,* ou acide 2(2.4.5. trichlorophénoxy) propionique, surtout efficace contre les arbustes et les plantes à



feuilles trés larges. Il est recommandé pour la destruction des ronces, prunelles, saules, genets, etc.

Le *TCA* ou acide trichloracétique, qui est un herbicide utilisé surtout pour la lutte contre le chiendent (*Agropyron repens*). Les doses appliquées

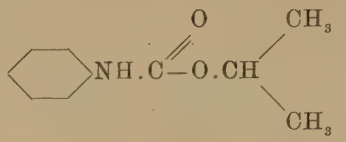


sel sodique du TCA.

varient de 5 à 8 kg à l'Ha, à utiliser de suite aprés le labour, en pulvérisation. On peut aussi appliquer le produit à l'état de poudre, mais alors il faut au moins doubler la quantité.

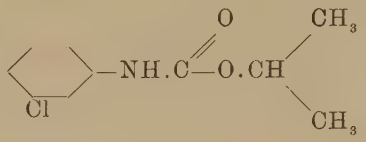
L'*IPC* ou isopropyl-N-phénylcarbamate; produit employé surtout pour lutter contre les Graminées adventices. Il peut même être appliqué sur des

tréfles, qui suportent bien cet herbicide. L'IPC est appliqué sous forme de poudre mouillable, à raison de 2 1/2 à 6 kg à l'ha. Il a été utilisé en Belgique



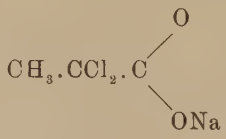
pour la destruction des plantes adventices dans les cultures de fraises avec un bon résultat.

Le *Chloro IPC* dérivé chloré du précédent, sous forme liquide, et qui pos-



sède un effet plus prolongé comme herbicide. Il est à conseiller de l'appliquer lorsque les semences de mauvaises herbes sont au stade de germination ou lorsque les plantes sont trés jeunes.

Le *Dalapon* ou acide alpha-dichloropropionique, surtout utilisé sous forme de sel sodique. C'est un herbicide d'un genre nouveau qui pourra don-



ner d'excellents résultats pour lutter contre les Graminées annuelles dans les betteraves. Avec le Dalapon on est trés indépendant des conditions athmospériquhs, car le produit donne même des résultats par temps de pluie. Les pommes de terre aussi résistent trés bien au dalapon, de même que les betteraves sucrières, et la dose utilisée en pré-émergence est de 4 Kg/Ha.

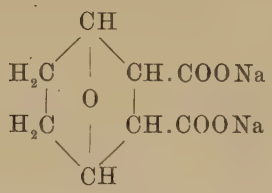
Les *Huiles* sont connus depuis longtemps comme herbicides sélectifs, pour autant qu'ils soient conformes à certaines normes physico-chimique. En général, les huiles ayant un point d'ébullition de 150 à 275°C sont les plus toxiques. La viscosité influence aussi la dispersion et la pénétration des huiles dans les plantes.

L'efficacité des huiles sur les mauvaises herbes est en ordre décroissant la suivante: aromatiques, naphtènes, oléfines et parafines à chaine rectiligne. En dessous d'un point d'ébullition de 148°C, les huiles sont peu actives parce

que trop volatiles, et au delà de 270°C; elles occasionnnent des brulures graves aux plantes cultivées.

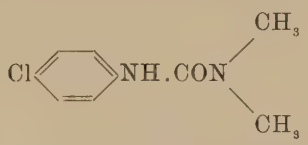
L'action herbicide des huiles est due à une diffusion de l'huile dans la plante où elle occupe les espaces intercellulaires et rend les feuilles translucides. Cette huile diminue les fonctions de la plante qui se flétritrapidement: les ombellifères se remettent rapidement et de ce fait résistent aux huiles.

L'*Endothal* ou 3,6 endoxo hexohydrophtalate de soude, produit qui possède de trés bonnes propriétés herbicides. Il est utilisé surtout pour défolier



le coton aux USA, et est étudié en Belgique pour le traitement en pré-émergence du mais, et des betteraves. Il est peu persistant dans le sol; son action est renforcée par l'ajoute du sulfate d'ammonium, et certains produits du commerce contiennent les deux produits en mélange.

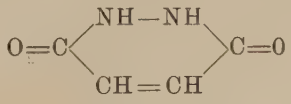
Le *CMU* ou 3 (p. chlorophényl) diméthylurée, produit à action universelle, toxique tant pour les plantes vivaces que pour les Graminées et les



plantes annuelles: son action dépend de la dose utilisée. Il agit par absorption radiculaire aussi bien sur les mono- que sur les Dicotylées.

Ce produit est expérimenté en Belgique depuis 1952, comme herbicide de pré-émergence ou sélectif. En pré-émergence, appliqué 3 à 5 jours aprés le semis, il donne de bons résultats pour la destruction des mauvaises herbes, mais il y a risque pour certaines cultures. La dose appliquée varie de ½ à 2 kg/ha, mais à la dose de 25 à 40 kg/ha il agit comme herbicide total, et à la dose forte, son action peut persister au moins 2 ans.

L'*Hydrazide maléique*. (HM) est plutot un inhibiteur ou régulateur de croissance. Il est souvent utilisé sous forme du sel de diéthanolamine, et a



pour effet de freiner la végétation sans détruire les plantes traitées, si la dose n'est pas au dessus de 0,1%. Ainsi, un gazon tondu ou une haie coupée, traitée à l'HM peut rester sans bouger, donc, il y aura un arret de la végétation pendant un temps dépendant de la concentration: 4 kg/ha arrètent la végétation pendant 1 mois. Les pommes de terre traités par l'HM à la dose de 0,25% pendant la végétation ne forment plus de jets pendant la conservation, mais comme le produit semble être cancérigène, il faudra attendre la fin des expériences.

Le *Benochlor*: c'est un trichlorobenzène complexe, avec des agents émulsifiants, utilisé pour détruire les mauvaises herbes dans l'eau. La destruction des plantes aquatiques pose parfois un problème dans les étangs et les canaux d'irrigation: le benechlor est efficace contre toute une gamme de plantes aquatiques et son action se fait déjà ressentir aprés 24 h. La dose dépend de la nature des plantes, mais en général, toute végétation est tuée aprés un contact d'une heure avec une concentration de 300 parts pour million. Dans les étangs, le traitement pourra se faire par touffes, et dans ce cas il ne faut pas craindre du danger pour les poissons, qui fuient les parties traitées.

Le *NIX* ou isopropylxanthate de sodium, est un nouvel herbicide qui agit par contact et dont les essais sont en cours.

Les recherches continuent toujours et il est certain que cette année encore, nous aurons à expérimenter toute une serie de produits herbicides nouveaux.

En ce qui concerne les applications pratiques, voici quels sont en ce moment les produits les plus utilisés en Belgique:

Désherbage des *Céréales d'hiver*: froment, escourgeon, seigle. On utilise encore beaucoup les colorants dinitrés: DNOC, (sel sodique ou ammonique) et DNBP (sel ammonique). L'action herbicide est bonne quelque soit la quantité d'eau ou le type d'appareil utilisé. Les colorants sont des herbicides de contact n'agissant que sur les plantes annuelles et à un stade jeune. On peut même envisager un traitement pendant l'hiver. Pour les traitements à faire tardivement, au moment où l'effet phytocide éventuel serait le plus grand, on choisira de préférence le sel ammonique du DNBP.

Parmi les phytohormones, on choisira de préférence le sel sodique du MCPA, (1 à 1½ kg équivalent acide à l'ha) ou le sel sodique du 2,4-D, (1 kg d'équivalent acide à l'ha) ou bien un sel aminé du 2,4-D (600 gr équivalent acide à l'ha). La période d'application se situe entre la fin du tallage et le début de la montée de la tige. En ce qui concerne les esters du 2,4-D, leur emploi ne s'indique que lors de la présence de certaines plantes adventices particulièrement sensibles aux esters: chardon, laiteron des champs, tussilago.

Pour les *céréales de printemps*: froment, orge, avoine, on pourra encore appliquer des colorants nitrés, mais pour autant qu' il y ait du tréfle semé dans la céréale, il faudra choisir du DNBP à raison de 900 gr à l'ha lorsque la légumineuse compte de 3 à 4 feuilles.

Pour les phytohormones, la période de sécurité s'étend entre la fin du tallage et le début de la montée en tige. Il faudra choisir de préférence le MCPA, qui est le moins caustique.

Pour le *maïs* on peut envisager l'empoi des herbicides en pré-émergence, du fait du temps assez long entre le semis et la levée. (2 à 3 semaines). De toute façon, in faudra conserver la technique du binage, technique culturale utile et nécessaire au maïs.

Comme traitement de post-émergence, on peut utiliser les colorants, qui agissent rapidement: DNOC sodique, ou ammonique, ou DNBP ammonique: ce dernier produit se vend à la concentration de 13%, et il en faut de 7 à 8 litres à l'ha. La période favorable se situe entre le moment où le maïs vient de lever et celui où il atteint la taille de 10 à 15 cm.

Le phytohormones ne sont à conseiller que lorsque les plantes adventices nécessitent leur emploi. Il ne faut pas oublier que le maïs réagit vis à vis de ces produits d'une façon différente de celle des céréales. On pourra éventuellement appliquer le sel sodique du MCPA, ou du 2,4-D, ou aussi un sel aminé du 2,4-D. L'application se fera dés la levée jusqu'à la taille de 10 cm.

On peut aussi utiliser les phytohormones en pré-émergence, ou bien des huiles minérales du type « vaporising oils » contenant du pentachlorphénol.

Pour le *lin*, on conseille aussi les colorants, DNOC, sodique ou DNBP ammonique, mais il faut les appliquer avec une grande quantité d'eau: minimum 800 l./ha. Le moment de l'application sera déterminé trés judicieusement: de 10 à 14 cm. de taille. Les conditions climatériques aussi seront trés importantes: on effectue le traitement par temps chaud, et sec.

Le MCPA est le seul produit à base de phytohormones qui peut être utilisé sur le lin, à la dose de 300 à 400 gr. de matière active à l'ha. dans au moins 500 l.d'eau. Le stade de possibilité d'application du MCPA est plus long que celui des colorants: ici, on peut traiter avec une taille allant de 5 à 18 cm.

Pour les *betteraves sucrières*: on ne peut utiliser que les herbicides en « pré-émergence ». Parmi les produits, citons d'abord les huiles de pétrole aver un point d'ébullition allant de 200 à 250°C, à haute teneur en hydrocarbures aromatiques, (minimum 80%) à raison de 300 l/ha. Lorsque ces huiles sont enrichies de pentachlorphénol (5%) on peut réduire la quantité à 100 l. ha.

On peut aussi utiliser l'endothal, à raison de 8 kg de matière active à l'ha. Ce produit donne de trés bons résultats contre le mouron des oiseaux, les rénouées et les graminées, mais, par contre il est peu efficace contre les chénopodes et Galinsoga.

Pour les *pois*, ces légumes comme la plupart des légumineuses, supportent trés bien les colorants nitrés. Les meilleurs résultats sont obtenus lors de l'usage du DNBP, à la dose de 700 à 800 gr dans minimum 800 l.d'eau à l'ha., lorsque les plantes ont atteint une taille moyenne de 8 à 15 cm. La pulvérisation ne sera effectuée que sur un feuillage sec. Contre les graminées, on peut avoir recours à l'IPC, à la dose de 5 à 10 kg/ha. dans une grande quantité d'eau: 1500 à 2000 l./ha.

Pour les *tréfles* et les *luzernes*, on peut aussi utiliser le DNBP, lorsque la luzerne compte au moins 4 feuilles. La concentration est identique à celle utilisée pour les pois. Lors d'un envahissement par des graminées et le mouron des oiseaux (Stellaria media), l'IPC appliqué à raison de 2 à 4 kg à l'ha assurera une bonne destruction de ces plantes, mais comme son action est lente, il faut envisager son application au mois de novembre et durant l'hiver; il doit être appliqué avec une grande quantité d'eau, car il doit être amené en contact des racines, ou il empêche la division cellulaire et provoque ainsi la mort de la plante adventice.

Pour les *fraisiers*, on peut utiliser les produits à base de 2,4-D sel sodique ou du MCPA, soit vers la mi-mars au début avril, à la dose de 1 à 1½ kg de matière active à l'ha.

On peut aussi appliquer le mélange de NIX (isopropyl xanthate de sodium) et d'IPC. Le NIX est un herbicide aggissant par contact sur les plantes adventices annuelles dicotylées, et doit être appliqué lorsque celles-ci sont trés jeunes (maximum 3 à 4 feuilles.) La dose d'emploi sera de 15 kg de NIX et 5 à 7½ kg d'IPC dans au moins 1000 l. d'eau à l'ha. Le traitement se fera au début du printemps, soit aprés la récolte.

Pour les *oignons* et les *poireaux*, on peut utiliser le cyanate de potassium à raison de 1½ à 2 kg/ha, dans 1000 l. d'eau.

Pour les *carottes* et *autres Ombellifères*, ont utilise des huiles de pétrole du genre « white spirit » ou « stoddard solvent » à point d'ébullition de 150 à 200°C. Cette opération herbicide est trés rapide et est due à la diffusion de l'huile dans la plante: ces huiles non diluées sont utilisées telles quelles à raison de 500 à 800 l./ha lorsque les plantes cultivées comptent de 2 à 6 feuilles.

Pour les *asperges*, on peut utiliser le 2,4-D à la dose de 2 kg/ha immédiatement avant la récolte. Le CMU à la dose de 2 à 4 kg/ha est un excellent herbicide et agit aussi bien sur les Dicotylées que sur les Monocotylées.

Voici une liste des principales plantes adventices connues en Belgique, avec leur sensibilité vis à vis des divers herbicides appliqués:

+++ : trés sensible.

++ : plus ou moins sensible. (la plante est freinée et ne forme plus de graines).

\+ : peu sensible.

r : résistant.

LISTE DES SENSIBILITÉ

plante adventice :	*herbicides :*				
	DNOC	DNBP	MCPA	2,4-D	2,4,5-T
achillea millefolium L	r	r	+	++	
aegopoduim podagra	r	r	r	r	
agropyron repens	r	r	r	r	
allium vinale			++	+	+
anthemis arvensis	++	+++	++	+	
anthemis cotula	++	+++	+	+	
apera spica-venti	+++	+++	r	r	
barbarea vulgaris			+++	+++	
capsella bursa-pastoris	++	+++	+++	+++	
carex spp.			++	+	
centaurea cyanus	++	++	+++	+++	
chenopodium album	++	+++	+++	+++	
chrysanthemum segetum	++	+++	r	r	
cirsium arvense	+ à r	++	++	++	++
cirsium lanceolatum	r	r	+++	+++	++
cirsium oleracecum			+++	+++	
convolvulus arvensis	r	r	++	++	
daucus carota	r	r	++	++	
crataegus				++	
equisetum arvensis	+	r	+++	++	++
fumaria officinalis	+++	+++	+	+	
galeopsis tetrahit	+++	+++	++	+	
galinsoga parviflora	+++	+++	+++	+++	
galium mollugo	r	r	r	r	
hypochaeris radicata			+++	+++	
juncus spp.			++	+	++
lamium album	++	+++	++	+	++
lamium purpureum	++	+++	+	+	
matricaria chamomilla	++	+++	++	+	
papaver rhoeas	r	r	+	++	

plante adventice :	*herbicides :*				
	DNOC	DNBP	MCPA	2,4-D	2,4,5-T
			+++	+++	
plantago major	+	+	+++	+++	
plantago media	r	+	+++	+++	
poa annua	r		r	r	
polygonum aviculare	++	+++	+	+	
polygonum persicaria	++	+++	++	+	
ranunculus acer	+	+	+++	++	
ranunculus arvensis	+	+	+++	+++	
ranunculus repens	+	+	+++	++	+
raphanus raphanistrum	++	+++	+++	+++	
rumex acetosa	r	r	++	++	
rumex crispus	r		++	++	
sarothammus scoparius					+++
senecio vulgaris	++	+++	++	+++	
sinapis alba	+++	+++	+++	+++	
sinapis arvensis	+++	+++	+++	+++	
sonchus arvensis	+	+	+	++	
spergula arvensis	++	+++	+	+	
stellaria media	++	+++	++	++	
taraxacum officinale	+		++	+++	
thlaspi arvensis	+++	+++	+++	+++	
tussilago farfara	r	++	+	+	
urtica dioica	++	++	++	+	+++
vicia spp.	+++	+++	++	+++	

La toxicité des pesticides et les précautions à prendre.

Si on consulte le dictionnaire au sujet de la définition du terme « poisons » on lit: « le poison est une substance chimique définie qui, introduite dans l'organisme, agit, jusqu'à la dose toxique, en proportion de la masse et y occasionne des désordres pouvant entrainer la mort ». En fait, tous les produits chimiques sont toxiques, quel que soit leur nature, mais ils le sont à des degrés différents. En outre, la toxicité d'un même composé peut varier suivant sa forme, son degré l'ionisation, sa concentration, son mode d'absorption, les conditions physiques et physiologiques de l'organisme récepteur, son régime alimentaire, son degré d'accoutumance et sa sensibilité.

Les produits pesticides sont des poisons, sinon, on ne pourrait les utiliser comme insecticides.

La dose toxique est celle qui produit des troubles manifestes dans l'organisme sans entrainer nécessairement la mort: absorbé en une seule fois,

elle provoque une « intoxication aigue »; à petites doses, à conditions que l'effet soit cumulatif, on parle d'une « intoxication chronique ».

La dose léthale est celle qui, prise en une fois, entraine la mort de l'organisme: elle s'exprime généralement par la dose « léthale moyenne » LD 50, représentant la quantité de substance toxique qui, administrée à un lot d'individus, entraine la mort de 50% d'eux.

La dose toxique LD_{50} s'exprime soit en gramms, soit en milligrammes par kilo de poids vif. L'intoxication ne peut avoir lieu que si le toxique a été résorbé par les tissus, c'est à dire, que le toxique doit se trouver dans un état physique et chimique qui rende possible l'assimilation par l'organisme.

La résorption peut se faire par la peau, les muqueuses, les voies respiratoires ou par introduction directe dans la circulation sanguine. Quelque soit le mode de pénétration, le poison arrive toujours dans le sang, qui le transporte dans tout l'organisme.

Les doses toxiques varient fortement suivant la voie empruntée par le toxique avant de pénétrer dans la circulation sanguine; c'est pourquoi il est indispensable, quand on parle de doses toxiques, de spécifier le mode d'introduction du poison, ainsi que du nombre de doses absorbées.

Les accidents occasionnés par la manipulation des pesticides soit au cours de leur fabrication, soit au cours de leur application, sont assez fréquents. Dans l'ensemble, on constate que les produits en solution et spécialement en solution huileuse, sont plus dangereux à manipuler qu'à l'état de poudre. Les éclaboussures de nicotine, de parathion, de TEPP dans l'oeil, sont trés dangereuses: une seule goutte de ces produits à l'état concentré, peut être fatale pour l'homme.

Intoxication par *ingestion*: il faut d'abord distinguer: *intoxication aigue*: la dose léthale moyenne d'un grand nombre de produits pesticides par ingestion par voie buccale (per os) est assez réduite et il faudra donc prendre toutes les précautions d'usage. Il y a encore une différence d'aprés la nature du produit: ainsi, parmi les produits organiques, les esters phosphoriques et la nicotine ont une action toxique rapide. Pour le parathion, il faut faire la remarque que le parathion éthylique est plus toxique que le parathion méthylique: l'éthyl-parathion a une dose léthale moyenne suivant les auteurs, de 3,5 à 6,4 mg/par kilo de poids vif, alors que le méthyl parathion a une dose léthale moyenne de 15 à 45 mg/kg. C'est la raison pour laquelle, pour les produits de poudrage, on utilise de préférence le methyl parathion. La nature de l'émulsifiant, pour les produits liquides, joue aussi un role important dans la toxfflicité.

Les esters organo-phosphorquies n'ont pas d'action chronique et s'éléminent assez facilement du corps humain.

Intoxication chronique: les doses toxiques de l'intoxication chronique ne sont pas liées aux doses toxiques de l'intoxication aigue, mais cette relation n'est pas toujours exacte. Ainsi, un rat peut ingérer pendant plusieurs heures (24 heures) une quantité de toxaphène sans aucun danger, alors que si cette dose aurait été adminstrée en une seule fois, elle aurait été fatale. Les produits pesticides les plus dangereux au sujet de leur action chronique, sont les insecticides chlorés: DDT, lindane, chlordane, aldrin, dieldrin, etc. Ces produits sont liposolubles, et peuvent s'accumuler dans les graisses du corps, ils peuvent engendrer les lésions hystopathologiques qui peuvent devenir fatales aprés longtemps.

Voici quelques précautions à prendre:

D'une façon générale, rappelons que les manipulations de produits gazeux ou volatils nécessitent le port du masque respiratoire. De toute façon, le patron est obligé d'avertir son ouvrier du danger qu'il peut courir lors de la manipulation d'un insecticide ou d'un pesticide quelconque.

Les services officiels, qui controlent les pesticides et donnent les autorisations de vente, doivent de toute façon, rejeter l'emploi de produits trop dangereux, et qui peuvent être remplacés par d'autres produits moins toxiques.

Les règles suivantes sont à adopter:

1° - la manipulation de produits dangereux ou volatils ou en poudre fine exige le port du masque respiratoire. Pour certains produits, il faudra des cartouches filtrantes adaptées d'aprés la nature du produit manipulé, en veillant à remplacer l'absorbant en temps utile.

2° - Quelle que soit la nature du produit, ou le genre de traitment, le manipulateur devra porter une salopette fermée aux poignets, et aux chevilles, un chapeau à larges bords, des gants, des bottines lacées ou des bottes en caoutchouc. Les vétements doivent être lavés aprés le travail. L'ouvrier ne devra jamais rester longtemps avec des vêtements mouillés car un contact prolongé avec la peau peut provoquer une intoxication dermique.

3° - L'ouvrier qui pratique une pulvérisation ou un poudrage, doit éviter de marcher derrière la machine: il doit éviter de passer dans le nuage insecticide et de circuler dans les parties du champ ou du verger qui viennetnt d'être traitées.

4° - Quand pendant le travail, un jet se bouche, il ne faut jamais le porter à la bouche pour essayer de le décrasser en soufflant.

5° - Ne jamais préparer les bouillies en manipluant les produits dans une arrière cuisine ou un endroit quelconque ou se manipulent les denrées destinés à l'alimentation: bien surveiller les emballages et les récipients

contenant le produit préparé, ceci afin d'eviter que des enfants ou des animaux s'en approchent et en boivent.

6° - La manipulateur doit jamais ni fumer ni boire ni manger pendant le travail. Avant de manger, il devra enlever sa salopette de travail et se laver le visage et les mains.

7° - Il faut veiller à détruire ou bruler les emballages ayant servi à contenir des produits pesticides. Surtout, ne jamais les réutiliser pour y mettre des aliments ou du fourrage, ni jamais les laisser trainer sur le champ ou dans le verger.

8° - Veiller à ne pas appliquer des produits toxiques sur des arbres en fleurs, en vue de la protection des abeilles. En cas de nécessité absolue (colza) il faut d'abord avertir les apiculteurs pour qu'ils prennent la précaution de fermer les ruches pendant l'application, et même examiner la possibilité de faire le traitement aprés la chute du jour et même la nuit.

9° - Il faut non seulement veiller à protéger les manipulateurs à la ferme, mais aussi prévenir les accidents possibles chez les dépositaires et revendeurs de produits: chez certains marchands, qui vendent en même temps des aliments pour bétail, et des pesticides, il peut arriver qu'il n'y ait pas une séparation suffisante entre les diverses marchandises: ce laisser-aller peut conduire à des accidents.

10° - Il ne faut pas tolérer que les produits toxiques soient manipulés par un personnel ignorant le danger éventuel: veiller aussi que l'emballage conserve son étiquette lors de la mise en magasin et même à la ferme, conserver ces produits dans un local spécial.

11° - Ne jamais laisser trainer un insecticide à coté d'une bouteille d'huile de machine et une boite d'onguent pour un cheval blessé: cela peut conduire à des accidents.

12° - Celui qui vend ne peut jamais débiter un produit toxique dans un récipient ayant contenu une substance non dangereuse: bouteille à limonade, etc. ou sac en papier sans inscription. Les toxiques ne peuvent se vendre que dans des emballages d'origine portant l'étiquette du fabricant avec les indications des précautions et même la tête de mort si nécessaire.

C'est surtout par négligence ou imprudence qu'on constate le plus d'accidents mortels avec les pesticides.

Station de Phytopharmacie de l'Etàt, Gembloux (Belgio).

SCALA PER LA VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DELLE MALATTIE DELLE PIANTE E LA VALUTAZIONE DELLA DIFESA

R. CIFERRI e A. CORTE

Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico, Università di Pavia

Il problema della stima della « quantità » od « intensità » di malattia nelle piante è stato discusso più volte, sebbene saltuariamente, ed un sommario della situazione sino a qualche anno fa è stato dato da MILLER (1950).

Il problema stesso è stato messo a fuoco da NAUMOV (1924), prima, e quindi da TEHON e STOUT (1930), sebbene le due prospezioni non siano identiche.

Poichè, in ultima analisi, ciò che interessa è la valutazione della *perdita* (dei prodotti agricoli), cioè del *danno*, quella che in italiano può dirsi *incidenza della malattia* è data da due fattori simultanei agenti sulla valutazione: l'*intensità* della malattia per ogni pianta e la *diffusione* o numero delle piante affette su una data superficie.

Intensità e diffusione convergono nel solo dato numerico della diffusione allorquando:

1) le piante muoiono (ad es. perdita dei germinelli);
2) il prodotto della pianta affetta è totalmente distrutto (ed es. certi carboni, ma non le carie);
3) il valore commerciale della pianta o del prodotto è nullo anche se l'attacco è parziale (ad es. il marciume bruno dei frutti delle Drupacee);
4) i danni sono tanto lievi che la diffusione pesa assai più dell'intensità (ad es. la ruggine bianca da *Albugo* su Crucifere coltivate);
5) le piante affette provocano all'incirca la stessa perdita;
6) la malattia è così rara che l'intensità ha poco significato.

Viceversa, intensità e diffusione convergono nel solo dato intensità allorquando la diffusione è universale (praticamente tutte le piante sono affette dalla malattia), ed ha valore quindi solo l'intensità.

Per quanto concerne l'*intensità* della malattia, vari possono essere i metodi di valutazione, raggruppabili in *metodi obbiettivi*, cioè quelli in cui il coefficente personale è minimo, e *metodi fiduciali*, cioè valutati secondo apprezzamenti individuali in base a « standards » opportunamente scelti.

L'entrare in discussione circa i metodi di valutazione dell'*intensità* esula dal nostro campo: praticamente per ogni malattia importante sono stati proposti od adottati metodi escogitati caso per caso. A sua volta l'intensità della malattia può essere espressa in maniera diversa.

Il caso più semplice è quello della perdita di piante o di prodotto, che si può esprimere come percentuale o in numeri assoluti. Ad es. la moria di germinelli in semenzaio si esprime come percentuale di piante morte, l'intensità della grafiosi dell'olmo si può esprimere nello stesso modo (estendendo la valutazione anche alle piante ancora viventi affette gravemente dalla malattia); egualmente si può esprimere la perdita in peso del frumento per causa delle carie.

Ma altre malattie non sono atte ad essere valutate così semplicemente. Tale è il caso di frutti di Pomacee affetti dalla ticchiolatura, la quale malattia di regola non provoca una perdita in peso del prodotto (salvo casi estremi) ma ne menoma il valore commerciale. Allora l'intensità deve esprimersi o secondo una qualche *scala fiduciaria*, oppure come deprezzamento del prodotto.

Certe malattie possono comportare la valutazione dei due aspetti del danno. Così la stessa ticchiolatura delle Pomacee può portare ad una perdita del prodotto per forti attacchi alle foglie, oltre ad un minor valore del prodotto in piedi per attacchi ai frutti. In questo caso le due valutazioni devono essere simultanee. In altri casi, può effettuarsi una sola valutazione, anche se sono noti i due aspetti. Così la peronospora della vite può influire sugli organi vegetativi, portando ad una riduzione nel peso del prodotto, ma può anche attaccare i grappoli d'uva; salvo forse il caso delle uve da tavola, però, il danno provocato dagli attacchi normali o tardivi alle foglie eccede di gran lunga quello ai grappoli, e può non esserci un errore sensibile nel valutare in questi casi solo i danni dei primi. Al contrario, gli attacchi precoci ai grappoli debbono essere considerati a parte.

Il caso opposto è quello della muffa grigia delle Pomacee e delle Drupacee, ove di regola, ha valore pratico solo la perdita dei frutti parassitati, quando gli attacchi agli organi vegetativi della pianta, se presenti, hanno di regola scarso peso.

In linea generale si può ammettere che i metodi di valutazione obbiettiva

sono particolarmente adatti per ricerche sperimentali, ove il lavoro ed il tempo che importano hanno una ragione d'essere per una maggiore precisione delle valutazioni. Consistono, di regola, nel computare la porzione o la proporzione dei vari organi affetti dalla malattia, non importa con quale metodo si valutino (superficie o peso degli organi colpiti, ecc.). I metodi fiduciali sono da adottare, invece, nella valutazione in pieno campo, allorquando è necessario sacrificare la precisione delle valutazioni alla velocità con cui deve effettuarsi il rilievo. Gli « standards » visuali sono meglio espressi da disegni e da fotografie che da descrizioni e — a condizione che i rilevatori siano sempre le medesime persone — gli errori che si commettono finiscono per essere minori di quelli che comunemente si crede.

Di tali « standards » ne sono stati pubblicati molti; tra i più noti sono quelli per la valutazione dell'intensità di attacco delle ruggini dei cereali, che furono pure i primi ad essere usati (Cobb, 1894), e la più ampia adozione di quelli si ebbe da parte di Tehon (1927) e di Tehon e Stout (1930) per le malattie delle piante nell'Illinois. Ma in questi ultimi anni ne sono stati proposti numerosi, un poco ovunque, e per differenti malattie delle piante.

Per citare solo esempi italiani, vogliamo quì ricordare un metodo in un certo senso intermediario tra la valutazione obbiettiva e quella visuale escogitato da Ciferri e Scaramuzzi (1949) per la valutazione dell'intensità degli attacchi dell'oidio nelle foglie del tabacco e quella di Borzini (in Ciferri, 1955) per la scabbia polverulenta della Patata.

* * *

Quale che sia il metodo adottato per la valutazione dell'intensità, occorre esprimerlo secondo una *scala* che può essere espressa con parole (intensità nulla, leggerissima, ... fortissima, distruttiva) o di segni (0, —, ±, +, + +, + + +, ecc.), o di numeri (0, 1, 2, 3, ... ecc.), o di lettere [N(essuna), B(assa), ... M(assima)]. Ma è la scala numerica la sola che permetta un'elaborazione matematica dei dati; quindi considereremo questa.

Per quanto si riferisce alle valutazioni, quella obbiettiva non ha bisogno di essere illustrata, potendo essere studiata ed adottata caso per caso, secondo le necessità della ricerca.

Vale la pena, invece, spendere alcune parole circa la valutazione fiduciale, per la quale si adotta comunemente il metodo visuale.

La valutazione visuale come nota Desaymard (1954), involve lo studio del rapporto tra le nostre sensazioni visive e la grandezza della causa che le provoca, rapporto che non è aritmetico ma geometrico. Il problema è stato

discusso da HORSFALL (1945) il quale scrive come l'apprezzamento visuale segua la ben nota legge di WEBER-FECHNER, secondo la quale la sensazione è in rapporto al logaritmo dell'intensità dello stimolo. Per HORSFALL il segno dello stimolo cambia al livello del punto mediano (50% d'incidenza della malattia): sotto questo, l'occhio « vede » (cioè valuta) gli organi e le piante malate, e sopra quello, gli organi e le piante sane.

Possiamo aggiungere, per nostre ripetute esperienze, che al disotto di una certa percentuale (variabile a seconda delle piante e della malattia) l'occhio non riesce più ad apprezzare la malattia e tende ad assegnarle il valore di zero (o quasi zero); al disopra di un altra quantità, l'occhio tende a fare ammettere il valore totale (o quasi totale). Su ciò vedasi più oltre.

Se la legge di WEBER e FECHNER si esprime secondo un rapporto logaritmico, è evidente che le scale di valutazione aderiscono meglio alla realtà allorquando sono logaritmiche.

Ma vi è un altra ragione che milita a favore delle scale logaritmiche, ed è che gli agenti delle malattie delle piante (inclusi gli insetti), tendono a moltiplicarsi in misura geometrica, coll'avanzare del tempo secondo la scala aritmetica: così, al tempo *1* si ha un intensità di malattia *1* e al tempo *2* l'intensità è *2;* ma al tempo *3* l'intensità diviene *4*, al tempo *4* l'intensità diviene *8*, ecc..

Per queste ragioni oggi si tende quasi universalmente ad abbandonare le scale aritmetiche (ad es. se espresse come percentuali: 0-25%, 26-50%, 51-75%, 76-100%) che pure, a prima vista sembrano quelle più facili e più indicative.

Poichè le espressioni numeriche come percentuali sono le più comuni, nella discussione ulteriore ci limiteremo solo a queste.

HORSFALL e BARRATT (1945) stabilirono una scala di dodici gradi che, in percentuale, parte dal mezzo (50%) e sale e scende per eguali unità di variabilità o « probits »:

1 = 0%; 2 = 0-3%; 3 = 3-6%; 4 = 5-12%; 5 = 12-25%; 6 = 25-50%; 7 = 50-75%; 8 = 75-87%; 9 = 87-94%; 10 = 94-97%; 11 = 97-100%; 12 = = 100%.

Come nota MILLER (1950), questa scala è bene adattata a certi tipi di esperimenti, come l'efficacia di anticrittogamici in campo, ma ha un difetto per un uso più generale: le classi da *2* a *5* indicano delle perdite sino al 25%, mentre fra le due sole classi *6* e *7* le perdite vanno dal 25 al 75% e

nelle classi da *8* a *12* vanno dal 75 al 100%. In altri termini, dal punto di vista pratico, le classi inferiori e superiori hanno poco significato rispetto alle mediane, le quali sono, invece, le più importanti, mentre nella scala sono più condensate.

Un perfezionamento si ha nella scala proposta da DESAYMAND (1954) che è anche più semplice, ed è basata sulla corrispondenza approssimata tra percentuali e « probits ».

Scala	Notazione qualitativa	Intensità	Percentuali secondo i « probits »
0	molto efficace	95-100%	98
0,5		90%	93
1	efficace	80-85%	84
1,5		70%	70
2	semiefficace	50%	50
2,5		30%	30
3	poco efficace	15-20%	16
3,5		10%	7
4	inefficace	0-5%	2

Ivi le intensità intermedie sono date dai numeri frazionari della scala.

Noi siamo partiti dalla constatazione che al disotto del 15% i danni causati da una malattia (o la difesa di una pianta contro una malattia) sono poco o nulla apprezzabili all'occhio il quale dà la sensazione di scarsa o quasi nulla, così che la scala può partire dal livello 0-15%. Pure allo stesso modo, al disopra dello 85% l'occhio dà la sensazione di totale o quasi. Cosicchè una scala d'uso pratico potrebbe partire dal valore 0-15% e giungere sino all'85-100%.

La scala è simmetrica al disopra ed al disotto del 50%, e per comodità la riportiamo integralmente, con in più le differenze percentuali fra le varie classi e le annotazioni quantitative verbali.

Si noti che le rispondenze con i « probits » sono approssimative ed in un certo senso forzate, ciò che dal punto di vista matematico non è esatto.

SCALA PER I RILIEVI DI LABORATORIO (Tabella 1)

Scala	Probit	Percentuale	% della classe	Differenza	Protezione come		Incidenza come	
					Efficacia	Incidenza delle malattie	Diffusione	Intensità
8	98	100	99-100	(1)	totale	nulla	totalmente diffusa	totalmente intensa
7	96	95	95-99	(5)	molto alta	molto bassa	molto diffusa	molto intensa
6	84	85	85-94	(10)	alta	bassa	notevolmente diffusa	notevolmente intensa
5,5	70	70	70-84	(15)	mediamente alta	mediamente bassa	mediamente diffusa	mediamente intensa
5	50	50	50-69	(20)	media	media	mediana	mediana
4,5	30	30	30-49	(20)	mediamente bassa	mediamente alta	mediamente scarsa	mediamente bassa
4	16	15	15-29	(15)	bassa	alta	notevolmente scarsa	notevolmente bassa
3	4	5	5-14	(10)	molto bassa	molto alta	molto scarsa	molto bassa
2	2	0	0-4	(5)	nulla o quasi	totale o quasi	nulla	nulla

La scala semplificata per i rilievi in campo da noi usata è la seguente:

SCALA PER I RILIEVI IN CAMPO (Tabella 2)

Scala	% della classe	Protezione come		Incidenza come	
		Efficacia	Incidenza delle malattie	Diffusione	Intensità
7	95-100	totale	nulla	totale	massima
6	85-94	alta	bassa	notevole	notevole
5	50-84	mediamente alta	mediamente bassa	mediamente alta	mediamente alta
4	15-49	mediamente bassa	mediamente alta	mediamente bassa	mediamente bassa
3	5-14	bassa	alta	bassa	bassa
2	0-4	praticamente nulla	praticamente totale	praticamente nulla	praticamente nulla

Poichè, come s'è già detto, i valori 2 e 3 della scala non vengono distinti all'indagine visuale, come non lo sono i valori 6 e 7, una ulteriore semplificazione può aversi in questo modo:

SCALA MOLTO SEMPLIFICATA PER I RILIEVI IN CAMPO

(Tabella 3)

Scala	% della classe	Protezione come		Incidenza come	
		Efficacia	Incidenza delle malattie	Diffusione	Intensità
6	85-100	alta a totale	bassa a nulla	notevole a totale	notevole a massima
5	50-84	mediamente alta	mediamente bassa	mediamente alta	mediamente alta
4	15-49	mediamente bassa	mediamente alta	mediamente bassa	mediamente bassa
3	0-14	bassa a praticamente nulla	alta a praticamente totale	bassa a praticamente nulla	bassa a praticamente nulla

L'ultimo problema è il riunire i dati della diffusione e della intensità in un solo indice, che esprima appunto l'incidenza della malattia (o il valore della difesa delle piante), il quale « indice » vale anche per le prove di difesa o di lotta contro malattie o parassiti delle piante.

Il più conosciuto e forse più usato è l'« indice d'infezione » di McKinney (1923), che subì varie trasformazioni ed adattamenti di cui è inutile far cenno.

Noi abbiamo usato l'« *indice d'incidenza della malattia* » (IM) che è dato dalla media ponderata dei vari indici d'intensità (II) e degli indici di diffusione (ID). Ognuno degli indici è dunque moltiplicato per ogni lettura o gruppo di letture, cioè per il numero delle piante od organi cui si riferiscono (p) e diviso per il numero delle piante esaminate (P) moltiplicato per 2.

Pertanto, la formula per calcolare l'indice d'incidenza della malattia è la seguente:

$$IM = \frac{\Sigma(II \times p) + \Sigma(ID \times p)}{2P}$$

Sviluppando questa equazione si avrà:

$$IM = \frac{[(II_1 \times p_1) + (II_2 \times p_2) \ldots\ldots + (II_n \times p_n)] + [(ID_1 \times p_1) + (ID_2 \times p_2) \ldots\ldots + (ID_n \times p_n)]}{2P}$$

Diamo un esempio dell'applicazione.

Supponiamo che il rilievo secondo la scala dell'intensità e della diffusione della « ticchiolatura » sulle foglie del melo, in prove in campo, rilevati secondo uno « standard » visuale e in relazione alla scala precedentemente espressa (Tab. 2), abbia dato i seguenti risultati:

Indice di intensità (II)	Indice di diffusione (ID)	Numero delle piante (p)
2,0	6,5	35
3,3	5,0	42
4,3	4,5	50
5,0	2,0	18
		Totale (P) = 145

Applicando la formula ora esposta per il calcolo dell'indice di incidenza della malattia avremo:

$$IM = \frac{[(2{,}0 \times 35) + (3{,}3 \times 42) + (4{,}3 \times 50) + (5{,}0 \times 18)] + [(6{,}5 \times 35) + (5{,}0 \times 42) + (4{,}5 \times 50) + (2{,}0 \times 18)]}{2 \times 145} = 4{,}21$$

L'« indice d'incidenza della malattia », 4,21, cioè sta tra « mediamente basso » e « mediamente alto », ma essendo più vicino a 4 che 5, può considerarsi come mediamente basso.

L'indice d'incidenza della malattia (IM) non si modifica se l'indice di incidenza (II) è basso e l'indice di diffusione è alto, e viceversa se l'indice d'incidenza è alto e l'indice di diffusione è basso; ciò significa che intensità e diffusione hanno un peso eguale rispetto all'indice d'incidenza della malattia.

Siccome le scale da noi proposte per i rilievi in campo vanno da 2 a 7 per quella non semplificata (vedi Tab. 2) e da 3 a 6 per quella molto semplificata, (vedi Tab. 3), l'indice d'incidenza della malattia minimo è nel primo caso 2, che equivale a « praticamente nulla » (0-4%) e nel secondo 3, che equivale a « praticamente nulla a bassa » (0-14%). L'indice d'incidenza della malattia massimo, ancora per il primo caso è 7 che equivale a « praticamente totale » (95-100%) e per il secondo è 6, che equivale ad « alta a totale » (85-100%).

SUMMARY

After a short discussion, a full scale for laboratory work, based on Horsfall & Barret scale and on Desaymard-proibit scale, and a simplex scale for field work are proposed.

Having observed that below 15% the visual valutation of the disease incidence is (about) nihil, and above 85% is (about) total, a very reduced scale for field work is proposed. The equation for the computation of disease incidence (IM), on the base of intensity (II) and diffusion (ID) is developed, with ex exemple.

LETTERATURA CITATA

Borzini G. (1955). In Ciferri R. *Manuale di Patologia Vegetale.* Soc. Editrice Dante Alighieri, pag. 566.

Ciferri e Scaramuzzi (1949). *Un metodo di valutazione della difesa antioidica sulle foglie di Tabacco.* Notiziario sulle Malattie delle Piante, pag. 9-11.

COBB N. A. (1894). *Contribution to an economic knowledge of Australian rusts* (Uredineae). Agr. Gaz. N. S. Wales 5: 239-252.

DESAYMARD P. (1954). *Notation chiffrée des essais de traitements.* Phytiatrie-Phytopharmacie, pag. 25-33.

HORSFALL J. G. (1945). *Fungicides and their action. Assessing field data.* Ann. Crypt. et. Phytopath. 2: 38-41. Chronica Botanica Co.

HORSFALL J. G. e BARRATT R. W. (1945). *An improved grading system for measuring plant diseases.* Phytopath. 35: 655.

MCKINNEY H. H. (1923). *Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by* Helminthosporium sativum. Jour. Agr. Res. 26: 195-218.

MILLER P. R. (1950). *Plant disease losses: their appraisal and interpretation.* The Plant Disease Reporter. Suppl. 193.

TEHON L. R. (1927). *Epidemic diseases of grain crops in Illinois, 1922-1926. The measure of their prevalence and destructiveness and an interpretation of weather relations based on wheat leaf rust data.* Illinois Nat. Hist. Surv. 17: 1-96.

TEHON L. R. e STOUT G. L. (1930). *Epidemic diseases of fruit trees in Illinois, 1922-1928.* Bull. Illinois Dept. Registr. and Educ., Div. Nat. Hist. Surv. 17, Art. 3: 415-502.

TRE ANNI DI OSSERVAZIONI SUI RAPPORTI TRA MALATTIE CRITTOGAMICHE DELLE PIANTE E IRRIGAZIONI A PIOGGIA

R. CIFERRI e A. CORTE

Il problema delle relazioni tra malattie crittogamiche delle piante e l'irrigazione per via aerea cosidetta « a pioggia », è stato oggetto di qualche controversia ancorchè basata su viste teoriche. Non ci risulta infatti che siano state pubblicate prove specifiche onde chiarire il problema.

Ma neppure le nostre sono pienamente sperimentali. Avendo però impiegato durante tre annate le irrigazioni a pioggia per le piante coltivate nel Giardino Botanico dell'Università di Pavia, contro altri appezzamenti irrigati per innaffio al piede delle piante o non irrigati affatto, ci è stato possibile trarne qualche dato che crediamo utile, almeno in via orientativa, per un primo chiarimento del problema di tali relazioni.

Dei rapporti tra irrigazione a pioggia e incidenza di malattie crittogamiche delle piante si è discusso piuttosto disordinatamente. A quel che pare le ragioni positive e negative addotte si riportano fondamentalmente a queste due idee: A) l'irrigazione a pioggia esercita un'azione di dilavamento che ha come conseguenza l'asportazione dei germi dei microrganismi patogeni a contatto con le piante — sopratutto le foglie — diminuendo quindi le possibilità d'infezione degli ospiti; B) la pellicola d'acqua che rimane qualche tempo a contatto con le piante — principalmente con le foglie —, l'ambiente saturato d'umidità che circonda durante l'irrigazione gli organi delle piante, sia pure molto localmente, e la temperatura generalmente elevata dell'ambiente, offrono condizioni propizie all'attecchimento dei germi di parassiti vegetali.

Poichè l'uno o l'altro evento, in linea teorica, potrebbe effettivamente realizzarsi, le conclusioni sarebbero, « a priori » che i rapporti tra incidenza e le malattie crittogamiche e irrigazione a pioggia varierebbero non soltanto con le diverse condizioni di ambiente e di somministrazione dell'acqua, ma anche — e principalmente — a seconda dei parassiti e delle piante ospiti,

nonchè dei cicli evolutivi dei patogeni e delle malattie. E', all'incirca, anche la nostra conclusione.

Le nostre condizioni di lavoro non sono state identiche da un anno all'altro, poichè si sono impiegati vari tipi di irrigatori ed è variata la pressione degli autoclavi di rifornimento dell'acqua.

Di maggiore uso sono stati però gli irrigatori Perrot a rivoltella con rompigetto, la cui portata oraria media (variabile però a seconda della distanza dalla bocchetta di emissione) può considerarsi equivalente a 15 mm orari, e gli irrigatori a ventaglio della stessa ditta, con un'erogazione media oraria di 7-8 mm per l'area irrigata.

Nel 1953 si è calcolato che tra Maggio ed Ottobre le piante avessero ricevuto in media 9 irrigazioni a pioggia, con un'erogazione totale di 105 mm d'acqua. Nel 1954 tra Aprile ed Ottobre le irrigazioni sono state in media 14, con un totale di acqua erogata di 165 mm. Nel 1955 le irrigazioni a pioggia si sono protratte tra Marzo e Settembre per un totale di 19, e una quantità d'acqua corrispondente a 220 mm. La portata delle irrigazioni è stata controllata saltuariamente mediante un pluviometro registratore posto in corrispondenza della massima gettata dell'irrigatore col rompigetto (circa m 7), a metà distanza (circa m 3,50) e nelle adiacenze della bocca di emissione (circa m 1,50), e nella parte più distale del getto a ventaglio.

Oltre a queste variabili, certamente quella più notevole è stata l'incidenza diversa delle differenti malattie crittogamiche non soltanto da una stagione all'altra, ma anche da un anno all'altro, per il modificarsi delle condizioni dell'ambiente climatico-meteorico, sopratutto nella stagione pienamente estiva, in cui si è andati da un'estate siccitosa ad una moderatamente umida.

Anche le piante coltivate — fatta eccezione per un certo numero di piante da fiore, di piante arbustive e di piante arboree — non sono sempre state le stesse nei tre anni di cultura, nè eguali le varietà coltivate.

Tutte queste ragioni ci portano ad insistere che i dati e le conclusioni espresse in continuazione sono puramente orientative.

In merito alla tecnica di rilievo dei dati, le osservazioni sono state saltuarie durante il periodo d'irrigazione e nelle due stagioni primaverili ed estive (eventualmente prolungate sino all'inizio dell'autunno) considerando naturalmente solo le piante di cui una parte era irrigata a pioggia e l'altra per innaffio o non irrigata affatto.

Durante tali periodi, ha variato sia l'incidenza stagionale delle malattie

che quella media da un anno all'altro, e tanto per diffusione che per intensità. I dati esposti sono quindi *dati medi* ed eminentemente soggettivi, valutati secondo apprezzamenti visivi in base a due eguali scale empiriche, valevoli sia per la diffusione che per intensità, e così distinte:

Indice di valutazione	Diffusione e Intensità
0	Nulla
1	Minima
2	Media
3	Alta
4	Altissima
5	Totale o massima

Due cifre separate da una sbarra indicano l'intermediarietà tra i due valori numerici considerati.

L'incidenza totale delle malattie è stata calcolata moltiplicando l'indice della diffusione per quello dell'intensità per ognuna delle malattie.

In relazione alle varie annate, si è prescelta quella in cui la malattia è stata più sviluppata, sia per diffusione che per intensità, o si è effettuata una media di due ed anche tre annate.

Soltanto per quanto si riferisce al pomodoro, sono riportati i risultati di campo in prove effettuate in provincia di Piacenza.

Pianta ospite	Organo	Patogeno	Irrigazione per innaffio o senza irrigazione			Irrigazione a pioggia		
			Diffusione	Intensità	Totale	Diffusione	Intensità	Totale
Lattughina da taglio	Foglie	*Sclerotinia minor*	1	0/1	0,5	2	3	6
Lattuga romana	Foglie	*Marssonina panattoniana*	0/1	0/1	0,25	1	2	2
Fagiolo comune	Foglie	*Uromyces appendiculatus*	1/2	0/1	0,75	2	1	2
Idem	Foglie	*Ascochyta pisi*	0/1	0/1	0,25	0/1	0/1	0,25
Prezzemolo	Foglie	*Septoria petroselinii*	1/2	3	0,5	3/4	4	14
Viola del pensiero	Foglie	*Ramularia lactea*	1/2	0/1	0,75	1/2	1	0,5
Primula cinese ibrida	Foglie	*Ramularia primulae*	0/1	0/1	0,25	0/1	1	0,5
Lattuga comune	Foglie	*Cercospora longissima*	0/1	1	0,5	1	1	1
Fragola	Falso frutto	Funghi vari (1)	1	1	1	1/2	2	3
Idem	Foglie	*Ramularia tulasnei*	0/1	0/1	0,25	0/1	1	0,5
Peonia erbacea	Foglie	*Cladosporium paeoniae*	2	3	6	2	3	6
Bocca di Leone	Foglie e Rami	*Puccinia antirrhini*	1/2	2/3	3,75	1/2	2/3	3,75
Cineraria	Plantule	*Phytophthora? megasperma* (1)	1	5	5	2/3	5	12,5
Calla	Radici	*Phytophthora? richardiae* (2)	0/1	3/4	1,75	0/1	3/4	1,75
Nasturzio (crescione)	Foglie	*Albugo candida*	2/3	0/1	1,25	2/3	0/1	1,25
Gladiolo	Foglie	*Septoria gladioli*	0/1	0/1	0,25	0/1	0/1	0,25
Pomodoro (3)	Pianta	*Fusarium solani lycopersici*	1/2	5	2,5	1/2	5	2,5

(1) Marciume causato da diversi funghi non esattamente determinati, principalmente *Botrytis* sp. e *Fusarium* spp., ma forse pure *Phytophthora* sp.

(2) Determinazione incerta. La specie, non rara è piuttosto dannosa ma irregolarmente. Morfologicamente è del gruppo della *P.cryptogea.*

(3) I dati riferiti sono desunti anche da osservazioni in appezzamenti irrigati a pioggia in provincia di Piacenza.

Pianta ospite	Organo	Patogeno	Irrigazione per innaffio o senza irrigazione			Irrigazione a pioggia		
			Diffusione	Intensità	Totale	Diffusione	Intensità	Totale
Idem	Foglie	*Fulvia fulva* (4)	1	0/1	0,5	2	2/3	5
Idem	Foglie	*Alternaria solani*	0/1	1	0,5	2	2	4
Idem	Foglie	*Septoria lycopersici*	0/1	0/1	0,25	0/1	0/1	0,25
Idem	Foglie	*Phytophthora infestans*	1	1/2	0,5	1/2	1/2	0,25
Idem	Frutto	*Phoma destructiva*	0/1	2/3	1,25	1/2	3/4	1,75
Idem	Frutto	Marciume apicale (5)	0/1	1/2	0,75	1/2	2/3	3,75
Zucchine	Foglie	*Oidium erysiphoides*	2/3	3	7,5	2/3	3	7,5
Astri della Cina	Piantine	*Fusarium conglutinans callistephi*	0/1	4/5	2,25	3	5	15
Datura spp. pl.	Foglie	*Cercospora crassa*	0/1	0/1	0,25	0/1	0/1	0,25
Tabacco	Foglie	*Oidium tabaci*	2	1	2	1	1	1
Idem	Foglie	Batteriosi (6)	0/1	1	0,5	2	1/2	1
Ciclamino	Bottoni fiorali	*Gloeosporium cyclaminis*	1/2	4/5	6,75	2/3	4/5	11,25
Gladiolo	Foglie	*Septoria gladioli*	2/3	0/1	1,25	2/3	0/1	1,25
Dalia	Foglie	*Entyloma dahliae*	0/1	0/1	0,25	0/1	0/1	0,25
Crisantemo	Foglie	*Septoria chrysanthemella*	0/1	0/1	0,25	0/1	0/1	0,25
Ortensia	Foglie	*Oidium hortensiae*	1/2	1/2	2,25	1/2	0/1	0,75
Evonimo del Giappone	Foglie	*Oidium evonymi -japonici*	4/5	2/3	11,25	4/5	1/2	6,75
Edera	Foglie	*Phyllosticta concentrica*	1/2	0/1	0,75	1/2	0/1	0,75

(4) Alla *Fulvia fulva* (Cke.) Cif. abbiamo riportato in precedenza il *Cladosporium fulvum* Cke.

(5) Non parassitario (« Blossom-end rot »).

(6) Causata prevalentemente da *Pseudomonas tabaci*, talvolta assieme allo *Pseudomonas maculicola*.

Pianta ospite	Organo	Patogeno	Irrigazione per innaffio o senza irrigazione			Irrigazione a pioggia		
			Diffusione	Intensità	Totale	Diffusione	Intensità	Totale
Rosa	Foglie	*Oidium leucoconium*	2	3	6	2	3	6
Idem	Foglie	*Marssonina rosae* (7)	1/2	2	3	2	2/3	5
Idem	Foglie	*Phragmidium subcorticium*	0/1	0/1	0,25	0/1	0/1	0,25
Idem	Fusto	*Coniothyrium* spp.(8)	1/2	3	4,5	2	4	8
Azalea	Foglie e rami	*Exobasidium discoideum*	1/2	1	0,5	1/2	1	0,5
Vite	Foglie	*Plasmopara viticola*	1/2	0/1	0,25	1	0/1	0,5
Idem	Foglie	*Oidium tuckeri*	2	2/3	5	2	2/3	5
Vite	Grappolo	*Plasmopara viticola*	0/1	1	0,5	0/1	1	0,5
Idem	Grappolo	*Oidium tuckeri*	0/1	0/1	0,25	0/1	0/1	0,25
Idem	Grappolo	*Botrytis cinerea*	0/1	1	0,5	1	2/3	2,5
Mandorlo	Foglie	*Alternaria* sp. (9)	0	0	0	0/1	1/2	0,75
Pesco	Foglie	*Taphrina deformans*	0/1	2/3	1,25	2/3	2/3	5,25
Ciliegio	Foglie e rami	*Coryneum beijerinckii*	1/2	1/2	2,25	1/2	1/2	2,25
Susino	Foglie e rami	*Coryneum beijerinckii*	0/1	0/1	0,25	0/1	0/1	0,25

(7) Di irregolare apparenza. Abbondante ma tardiva nel 1955, e provocante una defogliazione precoce.

(8) Più di una specie è presente nel cancro dei rami di rosa potendosi forse distinguere questo cancro da quello d'innesto. Comunque la forma più frequente sembra essere il *Coniothyrium wernsdorffiae*.

(9) Trattasi di un'*Alternaria* affine od identica ad *A.tenuis* Nees, che è apparsa con attitudini parassitarie sulle foglie dei giovani mandorli irrigati a pioggia.

Discussione dei risultati e conclusioni

Dai dati suesposti, e pur con la riserva in merito alla preliminarietà dei risultati ottenuti, si può concludere quanto segue:

1) Il comportamento delle malattie crittogamiche delle piante in relazione all'influenza dell'irrigazione a pioggia varia, sia per diffusione che per intensità, non soltanto da un anno all'altro, ma durante una stessa stagione, probabilmente in relazione all'ambiente climatico-meteorico e alle disponibilità di inoculi dei funghi. Naturalmente varia pure con la specie e la varietà di pianta coltivata, cosicchè anche le conclusioni per gruppi di malattie o di patogeni sono incerte.

2) Facendo le medie dei risultati circa le 49 malattie osservate (delle quali 48 di natura crittogamica e 47 dovute a funghi variamente patogeni) si hanno i seguenti dati:

	Irrigazione per innaffio o senza irrigazione			Irrigazione a pioggia		
	Diffusione	Intensità	Totale	Diffusione	Intensità	Totale
Media aritmetica	1,13	1,55	1,82	1,50	1,89	3,18
Classe media	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	3/4

Ciò significa che, come media generale, si ha un lieve aggravamento delle malattie crittogamiche, la categoria di classificazione pur restando la stessa (salvo la cifra finale totale, che risente di relativamente piccole oscillazioni nei dati della diffusione e dell'intensità).

3) Questa conclusione è confermata anche dai rapporti rispettivi per diffusione ed intensità delle malattie crittogamiche con irrigazione a pioggia o senza, come risulta dal seguente specchietto:

	Diffusione	Intensità	Totale
Maggiore con irrigazione a pioggia	19	18	22
Eguale tra irrigazione a pioggia e irrigazione per innaffio o senza irrigazione	28	29	22
Minore con irrigazione a pioggia	2	2	5

Ciò significa che per diffusione e intensità insieme, all'incirca una metà delle malattie crittogamiche considerate si intensifica con l'irrigazione a pioggia, ed una metà rimane eguale (pochissime essendo quelle che mediante l'irrigazione a pioggia diminuiscono d'importanza). La diffusione della ma-

lattia rimane eguale per un maggior numero di Crittogame indipendentemente dalle modalità di irrigazione, ed altrettanto si ha per intensità. Solo pochissime malattie diminuiscono per diffusione o per intensità con l'uso dell'irrigazione a pioggia.

4) Considerando qualche gruppo di malattie fungine, si osserva un forte aumento nell'incidenza della malattia susseguente l'irrigazione a pioggia per funghi terricoli che attaccano piante erbacee, come la *Sclerotinia* dell'Insalata, la *Phytophthora* delle Cinerarie o la fusariosi degli Astri della Cina; oppure in funghi altamente patogeni e che si generalizzano sulle piantine, come la *Septoria* del Prezzemolo; oppure per specie fungine localizzate in certi organi delle piante, come il *Gloesporium* del Ciclamino e il *Coniothyrium* delle Rose, oppure in certi funghi foglicoli che sembrano favoriti da un velo d'acqua presente sulle foglie, come la *Fulvia* e l'*Alternaria* del Pomodoro. Alla luce delle nostre conoscenze attuali, l'incremento della *Taphrina* sul Pesco potrebbe doversi alla presenza di forme-lievito.

Sempre in linea generale e con riferimento alle malattie considerate, vi è un incremento nelle *Sclerotiniae-Botrytis* dopo l'irrigazione a pioggia; rimane eguale l'incidenza delle *Septorie* in quattro casi su cinque; rimane eguale l'incidenza degli oidi in quattro casi su sei e rimane eguale quella delle Peronosporacee in tre casi su cinque. Per le ruggini le tre osservazioni sono rispettivamente negativa, positiva e senza modificazione.

Come conclusione generale, crediamo che il problema dell'effetto dell'irrigazione a pioggia sulla diffusione e sull'intensità delle malattie crittogamiche delle piante dovrà essere affrontato sperimentalmente malattia per malattia, seguendola nel corso della sua evoluzione durante una o probabilmente varie stagioni od annate. In ogni caso una generalizzazione non pare possibile.

Laboratorio Crittogamico Italiano, Pavia.

ULTERIORI INDAGINI SULLA « LEPTONECROSI » DA BOROCARENZA DELL'OLIVO (*)

D. RUI - R. CIFERRI - G. SCARAMUZZI - S. BONFANTE

Dopo aver precisato — mediante una vasta sperimentazione — la natura della leptonecrosi dell'olivo (1) ed indicato i mezzi per evitare l'insorgere della stessa, oppure per guarirla quando essa è in atto, si è continuato, nel 1955, il lavoro di indagine. Lo scopo è stato il determinare la durata dell'azione benefica delle concimazioni con macro- e microelementi; controllare l'allegagione e l'incremento produttivo in oliveti risanati, nonchè stabilire l'eventuale efficacia terapeutica della fertilizzazione liquida praticata mediante il palo iniettore. Beninteso, sempre nella riviera gardesana orientale, si è contemporaneamente provvduto ad istituire nuovi centri dimostrativi per divulgare le conoscenze già acquisite sulla terapia della leptonecrosi dell'olivo e, a tal fine, si è scelto un oliveto costituito da n. 30 piante adulte e n. 10 piante giovani, in Brenzone, il quale presentava i caratteristici sintomi della malattia. Orbene, somministrando allo stesso, il 16 febbraio 1955, una appropriata dose di concimi organici e chimici (piante adulte = letame Kg. 40; PKN Kg. 3; borace gr. 140 - piante giovani = letame Kg. 30; PKN Kg. 2; borace gr. 30), si è constatato che nell'autunno successivo le piante erano significativamente migliorate nelle loro condizioni vegetative, che erano scomparsi i sintomi della leptonecrosi e che — contemporaneamente — la produzione era stata notevole (q.li 4,5 complessivamente), tenuto conto che prima della concimazione, le stesse piante producevano complessivamente solo qualche chilogrammo di olive. In altri termini, si è raggiunta l'ennesima conferma circa la natura della malattia ed i mezzi per combatterla.

Per quanto concerne, invece, il lavoro di indagine effettuato lo scorso anno — di cui allo schema riassuntivo sopra indicato — diamo sommariamente conto nella presente nota.

(*) Contribuzione n. 30 della Commissione per lo studio delle malattie epidemiche, non crittogamiche, dei fruttiferi - Sottocommissione per l'Italia Settentrionale.

(1) La letteratura fondamentale è ricordata alla fine di questa nota.

I — *Durata dell'azione terapeutica*

Per definire questo punto, di notevole interesse anche ai fini pratici, si sono tenuti sotto controllo due oliveti costituiti rispettivamente di piante giovani e di piante adulte e precisamente quelli dei Signori Peroni Battista e Giacometti Aldo, situati entrambi a Torri del Benaco (Verona), utilizzati fin dall'inizio dell'attività sperimentale sulla leptonecrosi dell'olivo nel Gardesano.

1) su piante giovani — l'oliveto del Sig. Peroni Battista è costituito da una cinquantina di piante messe a dimora nel 1949, le quali — siccome presentavano tutte un grave attacco di leptonecrosi — furono concimate, in data 7 marzo 1953, secondo lo schema che segue:

N. della pianta	Humon kg	Perfosfato minerale kg	Solfato di potassio kg	Solfato di ammonio kg	Acido borico gr	Solfato di manganese gr
1-3-4-5-6-7-8-9-10-11	—	1	0,500	0,400	17,5	—
12-13-14-15-16-17-18-19-21-22	—	1	0,500	0,400	—	60
23-24-25-26-27-28-29	2	1	0,500	0,200	17,5	60
31-32-33-34-35-37-38	letame kg. 8	1	0,500	0,200	17,5	60
39-40-41-42-43-44	—	1	—	—	80	—
45-46-47-48-49	2	—	—	—	—	—
2-20-30-36	Testimoni, senza alcuna concimazione					

Già nella stessa annata e cioè nel settembre 1953, si era potuto rilevare che i gruppi di piante 1-11, 23-29 e 31-38 (vale a dire concimati, oltre che con macroelementi, anche con boro in ragione di gr. 17,5 per soggetto) presentavano un aspetto vegetativo ottimo e che l'esito della prova poteva dirsi completamente soddisfacente.

Continuando — come si è detto — i controlli, il 5 ottobre 1955 è emerso quanto segue:

— *piante concimate con macroelementi e manganese* (gruppo 12-22) = presenza di scopazzi, disseccamenti dei rametti apicali, clorosi fogliare (cioè i classici sintomi della leptonecrosi). In altri termini, si conferma dell'inefficacia terapeutica del manganese nel caso in esame;

— *olivi trattati con boro in dosi unitarie elevate* (gr. 80) (gruppo 39-44) = vegetazione di colore verde cupo e sviluppo delle cacciate molto modesto. Si avvertono, altresì, i sintomi dell'eccesso di boro;

— *testimoni ed il gruppo* 45-49 = tutti i sintomi della malattie e soprattutto un limitato sviluppo vegetativo (rachitismo);

— *piante concimate con macroelementi e boro* (gr. 17,5), *con o senza humon o letame* (gruppi 1-11; 23-29; 31-38) = aspetto vegetativo tuttora ottimo florido, cosicchè si giudica che, per i giovani olivi, la fertilizzazione, giovi sicuramente per un triennio;

2) su piante adulte = nel biennio 1952-53, nell'oliveto del Sig. Giacometti Aldo, vennero istituite delle prove su sei piante adulte leptonecrosate (di oltre 40 anni), somministrando alle stesse concimi organici e chimici (macro e microelementi) in quantitativi proporzionali all'età delle piante. Comunque, l'acido borico fu distribuito in ragione unitaria di gr. 190. Orbene, ancora nel novembre 1952 si era ripristinata una normale vegetazione e l'anno successivo, oltre alle ottime condizioni vegetative, era significativa una abbondante fruttificazione, che risultava ancora maggiore nel 1954.

Invece, nell'ottobre 1955 gli olivi in parola avevano foglie con colore verde pallido e produzione praticamente trascurabile, mentre non erano riapparsi i sintomi della leptonecrosi; per quanto precede, si ritiene di poter affermare che il beneficio della fertilizzazione si esaurisce, su piante adulte, al secondo anno e che — di conseguenza — conviene ripeterlo all'inizio del terzo.

II — *Fioritura, allegagione e produzione*

Proseguendo un'indagine già iniziata nel 1954, nell'oliveto del Sig Goser Andrea in Torri del Benaco, formato da n. 21 piante di 5 anni di età, si procedette — nel 1955 — a stabilire i seguenti rapporti d'allegagione:

Pianta n.	Fiori contati 9/6/55	Drupe contate 9/7/55	Drupe contate 31/8/55	Concimazione praticata	Allegagione %
9	3.638	120	87	PKN + letame	2,31
10	1.813	71	62	PKNB + letame	3,41
13	1.670	56	50	PKNMn + letame	2,9
14	980	80	69	PKNBMn + letame	6,1
19	2.027	125	109	PKNB + letame	5,3
20	1.280	66	32	solo letame	2,4
21	550	17	15	solo letame	2,7

Dallo specchio emerge chiaramente l'inconsueta percentuale di allegagione — nonostante la cascola estiva — negli olivi concimati con macroelementi e boro, riconfermando quanto era noto.

Invece, l'indagine intesa a stabilire l'incremento produttivo conseguibile con una opportuna fertilizzazione dell'oliveto, fu continuata nell'Azienda del Sig. Corradi Dario (piante n. 63: età da 100 a 150 anni; improduttive dal 1940. Con cui appropriata concimazione organica e chimica fatta nel marzo 1954, compreso borato sodico in quantità variabile da gr. 142 a gr. 711, nel 1954 si raccolsero q.li 3,80 di olive e, l'anno dopo, oltre 15 quintali.

Ciò induce ad affermare che — a prescindere dai riflessi che possono avere le altre pratiche colturali (potature, interventi fitosanitari, ecc.) — la concimazione è in grado da sola di aumentare il raccolto delle olive ancora nell'annata della sua effettuazione e, maggiormente, in quella successiva, evitando — in tal modo — l'alternanza di produzione della pianta, sotto queste condizioni di lavoro.

III — *Efficacia curativa della fertilizzazione liquida*

Considerati i risultati positivi ottenuti nella cura della leptonecrosi del pesco, pure dovuta a carenze, con la fertilizzazione liquida con palo iniettore, nonchè i notevoli vantaggi pratici che essa offre, si è dato corso, nel 1955, ad una prova adeguata nell'oliveto del Sig. Nino Grilletti, sito a Torri del Benaco e costituito da 20 piante, di varia età, della cultivar Casaliva.

Queste presentavano un aspetto vegetativo piuttosto stentato, rametti apicali sguarniti di foglie, frequenza di clorosi fogliare, aree necrotiche sottocorticali, produzione scarsissima ed alternata. Nel passato, l'oliveto aveva beneficiato solo di saltuari apporti di letame.

La concimazione liquida con palo iniettore (collegato ad una motopompa John Bean, funzionante a 10-15 atmosfere di pressione), fu eseguita il 22 aprile, mediante una soluzione al 5% di un concime complesso tipo 13-13-20, iniettandone nel terreno un litro per ogni centimetro di circonferenza del tronco. I fori di iniezione, profondi da 15 a 25 centimetri, vennero praticati in cerchi concentrici a partire da un metro circa dal fusto: l'ultimo cerchio andava poco oltre la proiezione della chioma sul terreno.

Anche con questo sistema i benefici dell'intervento si resero evidenti prima della fine dell'annata; infatti, nell'ottobre 1955 erano totalmente scomparsi i sintomi della malattia e le piante presentavano un ottimo aspetto con foglie di colore verde cupo e notevole sviluppo vegetativo. Ciò vale particolarmente per quelle giovani, i cui fusti apparivano perfettamente lisci, di colore uniforme grigio verdastro e con notevole diminuzione delle aree necrotiche al di sotto della corteccia. Il raccolto delle olive è stato di Kg. 175, complessivamente. Ne consegue che anche la concimazione liquida con palo iniettore può ritenersi idonea per la cura della leptonecrosi dell'olivo, in quanto consente una pronta utilizzazione, da parte della pianta, degli elementi fer-

tilizzanti ad essa occorenti. Non è, altresì, trascurabile il beneficio sussidiario costituito dalla cospicua disponibilità di acqua nel periodo di risveglio vegetativo, che molto spesso coincide con un andamento meteorico a scarse precipitazioni.

* * *

Con queste ultime risultanze circa taluni ulteriori aspetti della leptonecrosi da borocarenza dell'olivo, si può considerare concluso — con esito pienamente soddisfacente, sotto qualunque punto di vista — il lavoro di indagine riguardante tale malattia, della quale è stato possibile accertare le cause determinanti e stabilire i mezzi per evitarla o guarirla, con i quali si favorisce l'incremento produttivo della pianta.

Ciò è apprezzato dagli olivicoltori della zona gardesana orientale, presso i quali — a seguito delle sperimentazioni condotte in sito — la concimazione dell'olivo si è generalizzata e razionalizzata.

Osservatori Fitopatologici di Verona e Pavia.

RIASSUNTO

Viene riferito sul lavoro di indagine compiuto nel 1955, allo scopo di acquisire ulteriori conoscenze sulla terapia della leptonecrosi da borocarenza dell'olivo.

In primo luogo, si è determinata la durata dell'azione benefica delle concimazioni con elementi macro e micrometritici, precisando che la stessa è di un triennio per piante giovani e che si esaurisce al secondo anno per piante adulte alle dosi usate. Successivamente, si è confermato che la fertilizzazione con elementi macrometritici più boro — idonea a guarire la leptonecrosi — eleva la percentuale di allegagione dei fiori, nonchè il raccolto delle olive anche nell'annata della sua effettuazione e, maggiormente, in quella successiva. Si è, infine, stabilito che anche la concimazione liquida con palo iniettore permette la cura della malattia.

LETTERATURA CITATA

Ciferri R., Rui D., Scaramuzzi G., Candussio R. e Bonfante S., (1955-1956). *La « leptonecrosi » da boro carenza dell'Olivo.* Annali della Sperim. Agraria, N. S., *9*, 6, 1309-1342; *10*, 1, 25-60; *10*, 2, 335-356.

Ciferri R., Rui D., Cosolo A., Hugues M. e Monica A., (1955). *Interventi con palo iniettore in pescheti leptonecrosati.* Notiz. Mal. Piante, n. 33 (N. S. 12), pag. 41-48.

SECCUME DI PIOPPI IN VIVAIO

A. PESANTE

Alla fine di settembre del 1954 il capo coltivatore del vivaio governativo « Vignoli » di Verolengo (Torino) segnalava a questo Laboratorio un seccume delle piantine di pioppo. La malattia non interessava solo detto vivaio, ma anche altri della zona. Un sopraluogo compiuto in quei giorni mi portò alle seguenti constatazioni: nel vivaio, di circa 40.000 piantine, era apparso, verso metà settembre, il disseccamento apicale di alcune di esse; successivamente, nel corso di pochi giorni, il numero di piante così ammalate salì a circa 250, con ritmo quindi apparentemente fulmineo; in seguito il progresso della malattia si ridusse di molto, fino ad arrestarsi praticamente nel corso di alcune settimane. Si aveva da ciò l'impressione che la malattia fosse comparsa d'improvviso sul finire dell'estate, si fosse sviluppata come una fiammata, spegnendosi poi altrettanto rapidamente com'era comparsa. E' probabile invece che il periodo di incubazione della malattia sia stato assai più lungo, come starebbero a provare due fatti che dirò fra breve. Le pioppelle del vivaio « Vignoli » erano tutte del clone 214, in parte talee dell'anno, in parte barbatelle dell'anno precedente capitozzate nella primavera successiva. La malattia aveva colpito indifferentemente le une e le altre; erano rimaste indenni, invece, quelle pioppelle, discretamente numerose, che, per esser state danneggiate in modo grave da una grandinata di fine giugno, erano state in seguito potate basse. Ciò fa supporre che l'agente della malattia, già presente allora in forma subdola, sia stato eliminato in esse con la potatura.

Descrizione della malattia: Il carattere più appariscente della malattia è un seccume che comincia dall'estremità del fusto, e che procede rapidamente, almeno in apparenza, in senso basipeto. Osservando con più attenzione il fusto delle piante malate, si vedono da principio delle strisce longitudinali depresse, variamente larghe, di color seppia; queste strisce in seguito si allargano fino a interessare tutta la sezione del fusto, e passano a un colore grigio-nero. I piccoli fogliari inseriti in corrispondenza delle parti malate del fusto, si mantengono inalterati per qualche tempo, tranne che in un ristretto settore, che in forma di linea nera percorre i piccioli stessi, dal lato interno, per tutta la lunghezza. La superficie dei lembi fogliari, ad eccezione delle parti più vicine alle nervature, diventa prima verde-chiara e opaca, poi grigia e del tutto secca.

Se si asporta la pellicola peridermica del fusto, i tessuti corticali sotto-

stanti appaiono di un colore tra il verde oliva e il bruno. Esaminando una sezione trasversale del fusto in corrispondenza di una striscia di alterazione, si vede che la depressione è dovuta sia alla coartazione del parenchima corticale, morto, sia a un minor spessore del tessuto legnoso (e questa è l'altra ragione che mi fa ritenere la incubazione della malattia più lunga di quanto non appaia). Nelle cellule del parenchima corticale il protoplasma è coartato in una massa bruna. Qua e là appaiono nel tessuto della corteccia lacune di varia grandezza, piene di batteri; non ho visto invece, in alcuno dei fusti esaminati, ife fungine interne.

Da frammenti di corteccia malata ho ottenuto costantemente in coltura, colla tecnica delle diluizioni, colonie batteriche madreperlacee assai uniformi; solo da alcuni frammenti ho ottenuto, oltre a queste, anche colonie gialle. Con colture di batteri del primo tipo (che sono gram-negativi) ho effettuato nel 1954 e nel 1955, ma per ragioni di forza maggiore sempre in autunno, prove di infezione con ago, con siringa, con capillare di vetro e con posa di frammenti di agar con patina batterica su superficie di tagli fatti in prossimità degli apici vegetativi delle pioppelle.

In nessun caso sono riuscito a riprodurre la malattia. Ciò nonostante, sono convinto che il seccume, ch'è ricomparso, in forma meno grave, anche l'anno scorso nella zona di Verolengo, sia di origine batterica, e che il fallimento delle prove sia dovuto ad altre ragioni, forse all'epoca tardiva di esecuzione delle prove stesse. Mi riprometto di ritentar queste fra breve.

Laboratorio di Fitopatologia e Osservatorio per le Malattie delle Piante, Torino

PROVE DI LABORATORIO SULL'EFFICACIA ANTIFUNGINA DI ALCUNI ANTICRITTOGAMICI

D. ZANARDI

Allo scopo di accertare preliminarmente per mezzo di saggi di laboratorio l'attività antifungina di una serie di anticrittogamici acuprici, si sono allestite delle prove in questo modo.

Su capsule Petri contenenti agar patata si è setacciata una piccolissima quantità di terra raccolta precedentemente in alcune parcelle in orti ove si ripetono ogni anno culture di cipolle, spinaci e peperoni e dove incidono alcune *Sclerotiniae* (inclusa in *S. cepivora*) e dei marciumi vari delle specie di *Fusarium* e la *Peronospora parasitica.*

La terra venne raccolta a circa cm 3 di profondità e finemente setacciata sulle capsule in modo tale da lasciare uno spazio libero tra particella e particella di terra onde permettere il libero sviluppo della microflora esistente nel terreno e coltivabile su tale substrato nutritivo.

Si è messo quindi in contatto la capsula con il prodotto antifungino, cercando di accostarsi alle dosi d'impiego pratico e alla modalità d'uso in campagna dei vari prodotti. In tal modo si è spolverizzata la superficie della capsula con Zineb e PCNB in modo da saggiare all'incirca la dose di presumibile impiego (Zineb e PCNB 40-50 g/mq), mentre gli altri prodotti furono disciolti in acqua (Vapam 20 e 50 g/l, il Chinosolo 1 g/l) inumidendo appena appena con una semimicropipetta la superfice della capsula.

I prodotti impiegati sono stati i seguenti:

1) Vapam (sale sodico del N-metilditiocarbamato diidrato al 30% SIAPA).
2) Nabam (etilenbisditiocarbamato sodico al 27%, formulazione Dithane D-14 Rohm and Haas).
3) Zineb (etilenbisditiocarbamato di zinco al 65%, formulazione Dithane Z-78 Rohm and Haas).
4) PCNB (pentacloronitrobenzene al 20%, formulazione Brassicol Emelfa).
5) Controllo in bianco.

Dopo tre giorni, si effettuarono i seguenti rilievi:

Capsule Vapam: nessuna traccia di muffa; si nota solo un complesso schiumoso batterico.

Capsule Nabam: nessuna traccia di muffa; tutto si trova esattamente come all'inizio della prova.

Capsule PCNB: presenza di piccole chiazze costituite da una muffettina esile e poco consistente che al microscopio si rivela del tipo Mucoracee.

Capsule Zineb: nessuna traccia di muffa; solo qua e là terreno con formazioni schiumose batteriche.

Capsule controllo: tutto il terreno si mostra completamente invaso da abbondante muffa bianca con evidente sviluppo di Mucoracee, di *Fusarium* ecc.

Si è voluto effettuare cinque mesi più tardi una seconda prova partendo da terra prelevata attorno alle radici fascicolate di piante di peperone morte pochi giorni prima per la Peronospora ed il *Fusarium*.

Sono state quindi allestite varie capsule seguendo la tecnica precedentemente descritta ed impiegando i prodotti di cui in precedenza più l'Amicina (Chinosolo al 20%) g. 1/1; naturalmente fu allestita anche una capsula di controllo. Indi si effettuarono i seguenti rilievi dopo cinque e dieci giorni:

dopo cinque giorni	dopo dieci giorni
Vapam 20 g/1: piastra perfettamente normale; si notano solo frammenti di terra e di radici come in partenza.	Piastra senza muffa ma con presenza di bollicine gelatinose da batteri. Emanazione di odore d'ac. butirrico molto intenso.
Vapam 50g/1: c.s.	c.s.
Nabam 25g/1: piastra con larga zona comprendente un quarto circa della superfice di aspetto gelatinoso per batteri, senza muffa alcuna.	La zona gelatinosa si è estesa a circa metà capsula. Emanazione di odore simile a quello rilevato nella capsula Vapam ma meno intenso.
Nabam 50g/1: piastra con piccole bollicine gelatinose sparse ovunque senza muffa.	Piastra invasa per metà da bollicine gelatinose; non si nota nessuna formazione di muffa; odore c.s.
Zineb: piastra con assoluta assenza di muffa e di bollicine gelatinose.	Piastra con bollicine gelatinose sparse. Odore poco avvertibile c.s.
Chinosolo 1g/1: piastre con assoluta assenza di muffa e bollicine gelatinose.	Capsula come prima. Odore di terra.
Controllo: la piastra si presenta completamente invasa da masse miceliche bianche.	come dopo 5 giorni.

All'osservazione microscopica la muffa esistente nella capsula controllo risulta essere costituita in prevalenza da funghi del tipo *Fusarium* e Mucoracee con alcuni zoosporangi di *Phytophthora parasitica.*

La capsula trattata con PCNB aveva la muffa costituita quasi esclusivamente da *Fusarium;* le Sclerotinie non sono apparse affatto.

Le figure 1-4 e 5-8 riproducono una capsula scelta tra le più tipiche per prodotto e per concentrazione usata nella seconda esperienza, dopo cinque giorni d'incubazione.

CONCLUSIONI

Dai dati suesposti si rileva quanto segue.

1) Il massimo dell'attività si ha da parte dell'Amicina, la quale dimostra nello stesso tempo una completa attività antifungina ed antibatterica.
2) Segue quindi il Vapam, anche alla dose minima, il quale dimostra una completa attività antifungina, solo parzialmente antibatterica.
3) Segue il Nabam, anche alla dose minima dimostra una completa attività antifungina ma una ridotta attività antibatterica.
4) Segue lo Zineb, la cui attività antifungina è da considerarsi completa; meno invece è quella antibatterica.
5) Per ultimo il PCNB che non ha dimostrato particolari attività nei confronti nè di funghi nè di batteri.

Osservatorio per le malattie delle piante, Pavia.

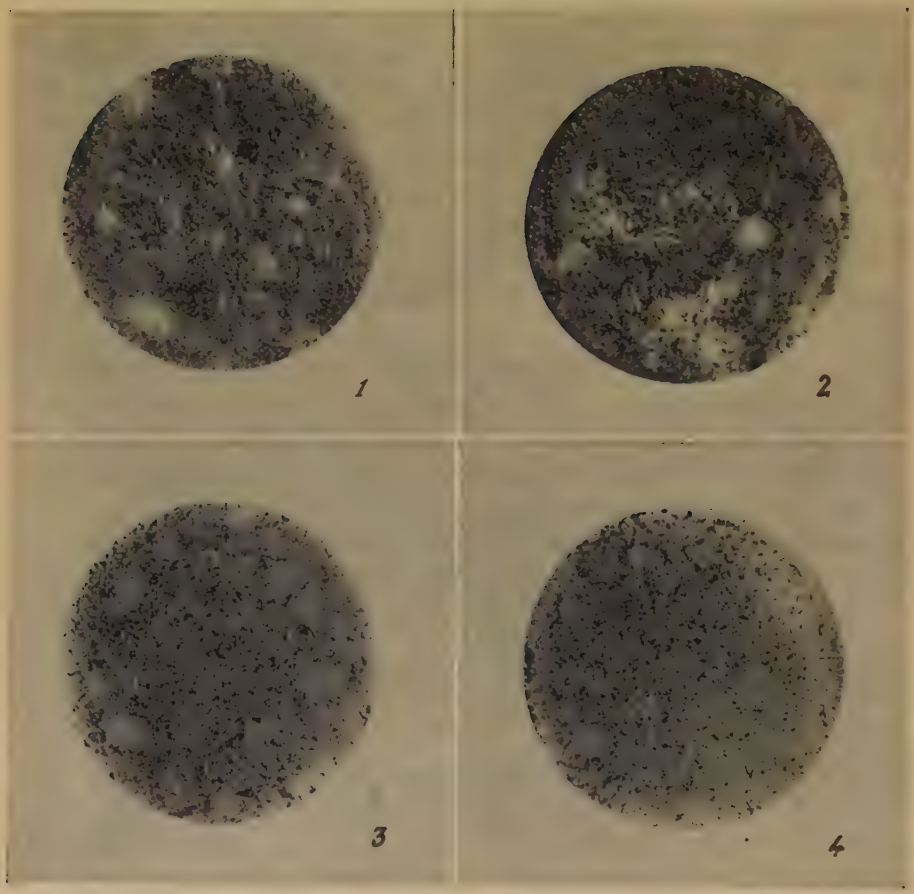


Fig. 1 - 4 — Capsule Petri con agar nutritivo sulle quali si è setacciata della terra.

1) *Controllo* (non trattato); le chiazze bianche sono colonie di muffa mentre i granelli di terra sono rivestiti da zooglee batteriche;

2) *Amicina 1 g/l* nessuno sviluppo di muffe e colonie batteriche (le aree chiare sono dovute ad irregolarità nella distribuzione di particelle di terra);

3) *Vapam 50 g/l* senza muffe ma con qualche colonia di batteri;

4) *Vapam 20 g/l* come in precedenza.

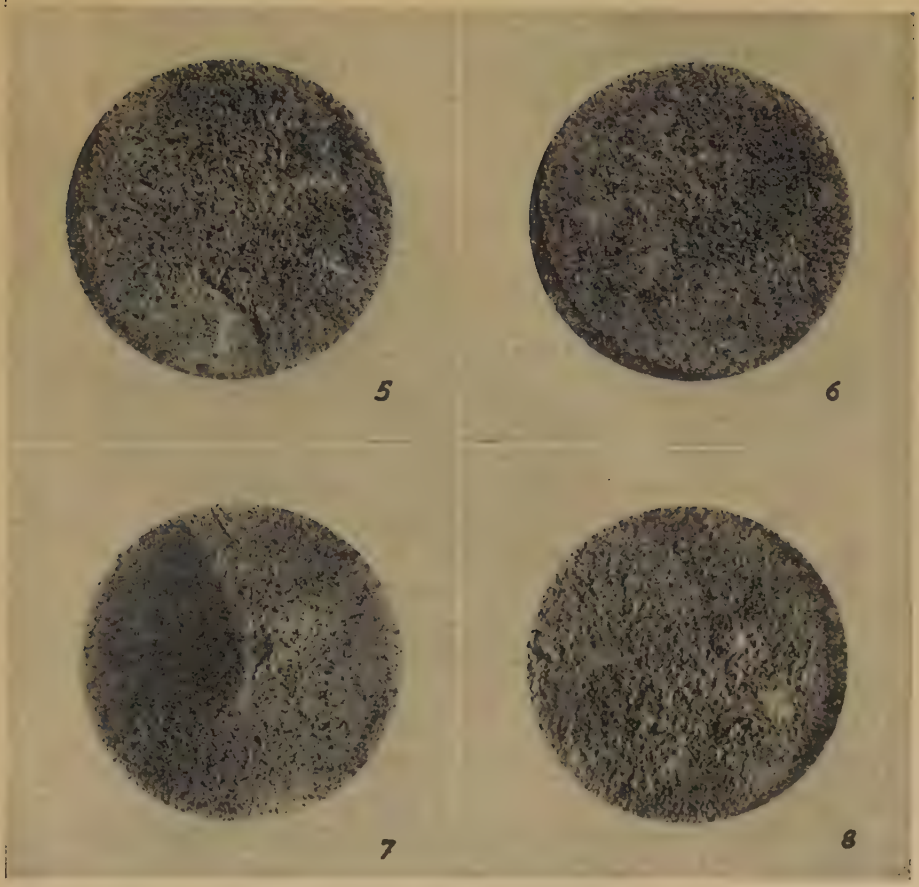


Fig. 5 - 8 — Capsule con agar nutritivo sulle quali si è setacciata della terra.

5) *Dithane Z-78 40-50 g/mq* Colonie batteriche aggregate, ma senza muffe;

6) *Dithane D-14 50 g/l* come in precedenza;

7) *Dithane D-14 25/l* come in precedenza, ma con forte sviluppo di colonie batteriche;

8) *Brassicol 40-50 g/mq* numerosissime colonie batteriche con rado sviluppo di muffe.

METODO DI VALUTAZIONE PRATICA DI LABORATORIO PER LA SPERIMENTAZIONE DI ANTICRITTOGAMICI NELLA CONCIA DEI SEMI DI MAIS

C. A. GHILLINI e G. FIOR

La pratica della concia del seme di mais si sta ormai generalizzando, ne viene la necessità di sperimentare nuovi prodotti nel più breve tempo possibile e senza ricorrere a prove in pieno campo, spesso di difficile esecuzione e non sempre rispondenti alle finalità della prova, specialmente quando il periodo di tempo che va dalla semina alla nascita delle piante di mais è caratterizzato da condizioni ambientali che non permettono una regolare germinazione.

Da parte di numerosi Autori, specie nordamericani, si è più volte auspicato l'uso della cosiddetta « cold-test », o prova a freddo, sia per la valutazione fitopatologica di una partita di seme, sia per la rapida scelta ed il rapido dosaggio di anticrittogamici sperimentali senza ricorrere a prove in campo, che per essere valide devono essere fatte in annate sfavorevoli alla germinazione (caso limite negativo) o comunque ripetute per più anni. Secondo MEAD ed altri (1), le normali prove di germinazione del seme di mais fatte su carta da filtro in scatole Petri od in simili recipienti, sono inadeguate, perchè non dànno alcun risultato attendibile sulle percentuale di germogli sani che si può ottenere dalla germinazione in condizioni sfavorevoli naturali; inoltre tali prove non mostrano l'efficacia della protezione anticrittogamica per la mancanza dei funghi del terreno che sono sempre più patogeni di quelli portati dal seme stesso. KOEHLER (2) afferma che la prova a freddo, sebbene possa indurre ad esagerare le dosi di anticrittogamico da usare, in quanto per queste prove si sottopone il seme a condizioni estremamente sfavorevoli che in natura si verificano molto raramente, è molto utile particolarmente nella scelta di prodotti nuovi. Secondo HOPPE (3) la prova di germinazione a freddo permette di valutare l'efficacia di diversi trattamenti, la tossicità di diverse concentrazioni di uno stesso prodotto, le differenze di resistenza dei semi ai diversi parassiti ed anche l'effetto sulla germinabilità dei diversi difetti del seme (infezione intrinseca, incauta preparazione con conseguente lesionamento dei tegumenti protettivi, cattiva maturazione, etc.). Ad ulteriore conferma sul valore delle prove a freddo portano i lavori di

TATUM e ZUBER (4), i quali misero a confronto diversi metodi di germinazione per la valutazione di semi difettosi e trovarono una evidente correlazione fra la germinabilità ottenuta nelle prove a freddo e la quantità di prodotto ottenuta in pieno campo.

Materiali e metodi.

Fra diversi modi di condurre le prove a freddo riportati nella letteratura sull'argomento, per questa ricerca è stato scelto il metodo che HOPPE ha descritto nel 1951 (3).

L'anticrittogamico che abbiamo provato è un conciante liquido per sementi di un composto organico del mercurio. Quale anticrittogamico per confronto è stato usato un disinfettante per sementi polverulento a base di un composto organico del mercurio prodotto dalla stessa Ditta (*).

La prova è stata impostata sul confronto dell'efficacia dell'anticrittogamico liquido da quello polverulento secondo le norme moderne della metodologia sperimentale.

E' stato usato per la prova il mais ibrido bianco « Indiana » di produzione del 1955. Il seme è stato accuratamente scelto e non mostrava alcun difetto visibile.

Il seme è stato diviso nelle diverse tesi, ed i semi di ogni tesi di 4 ripetizioni per 50 cariossidi sono stati posti in un bicchiere di vetro di circa 500 cc. inisieme a terra prelevata da un campo recentemente coltivato a granoturco; prima della sua distribuzione nei bicchieri la terra è stata accuratamente rimescolata per ottenere un substrato omogeneo; dopodichè si è aggiustata l'umidità al 60% della massima e si sono coperti i bicchieri con carta oleata fissata con nastro adesivo per evitare la dispersione dell'umidità stessa. Il terreno usato è di medio impasto conp revalenza di elementi sabbiosi ma non mancante di sostanza organica.

Alcuni minuti prima dell'interramento il seme subiva i diversi trattamenti corrispondenti alle diverse tesi in esame:

A 1 - Testimonio (seme integro).
A 2 - Disinfettante sperim. liquido 200 cc./q.le (seme integro).
A 3 - Disinfettante sperim. liquido 100 cc./q.le (seme integro).
A 4 - Disinfettante sperim. liquido 50 cc./q.le (seme integro).
A 5 - Disinfettante in polvere 200 gr./q.le (seme integro).
B 1 - Testimonio (seme lesionato in punta).

(*) Per motivi di correttezza si omette il nome dei prodotti e della ditta che li produce.

B 2 - Disinfettante sperim. liquido 200 cc./q.le (seme lesionato in punta).
B 3 - Disinfettante sperim. liquido 100 cc./q.le (seme lesionato in punta).
B 4 - Disinfettante sperim. liquido 50 cc./q.le (seme lesionato in punta).
B 5 - Disinfettante in polvere 200 gr./q.le (seme lesionato in punta).

Il lesionamento è stato fatto asportando con un bisturi la parte prosssimale della cariosside cercando di non ledere i tessuti embrionali; il trattamento conciante è stato fatto sbattendo energicamente un matraccio da 300 cc nel quale veniva messo il quantitativo di semente di ogni singola tesi con l'adeguata dose di disinfettante.

I bicchieri completati venivano messi in termofrigorifero ed ivi lasciati per 10 giorni a 10° C costanti. Il seme veniva quindi tolto dai bicchieri, liberato dalla terra superflua, ma non lavato, e posto a germinare su fogli di carta che venivano avvolti su un cilindro di laniera forata (rolled paper) e ricoperti di tela, secondo la tecnica descritta da TONIOLO (5). Tali rotoli, mantenuti sempre umidi per mezzo di stoppini immersi in parte in una bacinella d'acqua, venivano tenuti in termostato a 28-30° C, al buio, per 5 giorni; dopodichè venivano fatti i rilevamenti sciogliendo il rotolo ed esaminando i semi ad uno ad uno.

In parallelo alla prova a freddo, con le stese tesi in esame, veniva condotta un'altra prova nella quale era soppresso il periodo di refrigerazione. Il seme dopo i trattamenti veniva posto immediatamente a germinare nei rotoli ed i rilevamenti venivano compiuti dopo 7 giorni.

I rilevamenti della prova a freddo si limitavano alla germinabilità, considerando solo i semi germogliati normalmente secondo le regole internazionali dell'I.S.T.A. (6). Non è stato possibile fare un esame quantitativo delle alterazioni, sia perchè quasi tutti i semi erano colpiti da qualche parassita, sia per la presenza di residui terrosi. Il fungo più frequente era comunque il *Pythium debaryanum* Hesse.

Nelle prove di germinazione senza periodo di refrigerazione, si è fatta anche una valutazione quantitativa delle muffe presenti, avendo così anche un dato sull'efficacia dei diversi trattamente verso i funghi portati dal seme. Si notarono i soliti attacchi di *Fusarium* spp., di *Penicillium* spp. e di *Alternaria* spp..

L'elaborazione statistica dei dati fu condotta con il metodo dello « split-plot ». Tutti i dati hanno subito la trasformazione angolare prima di essere elaborati. I dati riferentesi all'interazione sono la media di 4 ripetizioni di 50 cariossidi ciascuna.

TABELLA I

Germinabilità ottenuta da prove di germinazione in rotoli di carta dopo incubazione in terra fredda per 10 g.

	CARIOSSIDI				
	intere	lesionate	media ant.	99	19
Dis. polvere 200 g/q.le	69,76	57,76	63,76	1	1
Dis. liquido 100 cc/q.le	66,34	35,92	51,13	2	2
Dis. liquido 200 cc/q.le	66,87	34,38	50,62	2	2
Dis. liquido 50 cc/q.le	63,48	33,50	48,49	2	2
CONTROLLO	53,16	8,98	31,07	3	3
Media lesioni	63,92	34,11			
serie 1 : 99	1	2			
D.M.S. fra medie di lesioni diverse			3,25;	1,77	
D.M.S. fra medie di anticrittog. diverse			4,56;	3,47	
D.M.S. fra medie qualsiasi			6,46;	4,91	

TABELLA II

Germinabilità ottenuta da prove di germinazione in rotoli di carta senza refrigerazione.

Dis. polvere 200 g/q.le	76,77	72,61	74,69	1	1
Dis. liquido 100 cc/q.le	77,24	71,68	74,46	1	1
CONTROLLO	76,48	71,44	73,91	1	1
Dis. liquido 50 cc/q.le	75,26	71,60	73,43	1	1
Dis. liquido 200 cc/q.le	72,37	62,87	67,62	2	2
Media lesioni	75,62	70,02			
serie 1 : 99	1	2			
D.M.S. fra medie di lesioni diverse			3,27;	1,78	
D.M.S. fra medie di anticrittog. diverse			4,35;	3,21	
D.M.S. fra medie qualsiasi (non sign.)			6,15;	4,54	

TABELLA III

Cariossidi colpite da alterazioni parassitarie nelle prove in rotoli di carta senza refrigerazione.

Dis. polvere 200 g/q.le	10,42	14,58	12,54	1	1
Dis. liquido 200 cc/q.le	11,72	21,63	16,67	2	2
Dis. liquido 100 cc/q.le	17,15	24,32	20,74	3	3
Dis. liquido 50 cc/q.le	22,51	39,49	31,00	3-4	4
CONTROLLO	29,95	72,11	51,03	4	5
Media lesioni	18,36	34,43			
serie 1 : 99	1	2			
serie 1 : 19	1	2			
D.M.S. fra medie di lesioni diverse			4,29;	2,34	
D.M.S. fra medie di anticrittog. diverse			5,19;	3,83	
D.M.S. fra medie qualsiasi			8,24;	5,56	

Discussione dei risultati.

Dall'esame delle tabelle precedenti e dall'esito della prova si può affermare quanto segue:

1) la germinabilità è sempre minore nella prova a freddo e nei semi lesionati.
2) la germinabilità è sempre maggiore nei semi trattati con il disinfettante in polvere.
3) la germinabilità viene sensibilmente depressa dal disinfettante liquido a dose maggiore nella prova di germinazione senza refrigerazione; ciò non avviene per il disinfettante in polvere.
4) la protezione antiparassitaria fornita dal disinfettante sperimentale è notevolmente minore di quella fornita da quello di controllo; ciò si traduce in una maggiore quantità di granelli ammuffiti nella prova semplice ed in una minore germinabilità nella prova a freddo; tale scarsa efficacia anticrittogamica si rivela maggiormente nei semi lesionati, che sono più sensibili agli attacchi parassitari.
5) altre considerazioni positive si hanno con la maggiore freschezza dei germogli trattati con il disinfettante in polvere, il vigore ed il colore più intenso delle foglie; tali caratteristiche non si riscontrano nelle tesi trattate con il disinfettante liquido.
6) l'anticrittogamico liquido dimostra, anche a dosi non sufficienti riguardo l'efficacia antiparassitaria, una notevole fitotossicità che si rivela in una notevole quantità di germogli anormalmente ingrossati in tutte le loro parti e che non riescono a progredire nello sviluppo.

CONCLUSIONI

Dall'esame degli elementi precedenti si può concludere: l'efficacia antiparassitaria dell'anticrittogamico liquido in prova è inferiore a quella dell'anticrittogamico in polvere, in quanto, in dosi minime e maggiormente in dosi elevate, si dimostra fitotossico, mentre il polverulento non presenta tali difetti. Si presume che la causa di tale differenza fra l'azione della formulazione liquida da quella polverulenta vada ricercata nella possibilità che ha il seme di assorbire parte della sostanza liquida il che non avviene per il disinfettante in polvere (1).

---

(1) Da quanto sopra gli AA. sconsigliano la conservazione di mais trattato con mercurici in locali dove possono essere frequenti gli sbalzi di umidità, ciò per evitare da parte del seme l'assorbimento di sostanze tossiche che possono essere la causa della scarsa germinabilità e delle fallanze nei seminati di mais.

LAVORI CITATI

(1) Mead H. W. ed al. - A study of some seed-borne diseases of cereals in Canada: I° Comparison of seed testing methods. Scient. Agric. 30, 350,1950.

(2) Koehler B. - Some conditions influencing the results from corn seed tretment tests. Phytopath., 44, 575-583, 1954.

(3) Hoppe P. E. - A Glass-Tumbler-Paper-Doll technique for seed corn incubation and germination tests. Phytopath., 41, 856-858, 1951.

(4) Tatum L. A. e M. S. Zuber - Germination of maize under adverse conditions. Journal Amer. Soc. Agron., 35, 48-59, 1943.

(5) Toniolo L. - Studio sulla germinabilità, vitalità ed anormalità di germinazione in *Pisum sativum* e *Phascolus vulgaris*. Ann. Sper. Agr. Nuova Serie, 1955.

(6) International rules for seed testing. Processing of I.S.T.A. 18, 1, 70 pp., 1953.

Istituto di Patologia vegetale, Università di Padova.

PROSPETTIVE ED INDIRIZZI SULL'IMPIEGO DELL'ORTHOCIDE 50 NELLE COLTURE FRUTTICOLE, ORTICOLE E FLORICOLE (1)

M. VENEZIA e A. R. CANNIELLO

Per circa cinquanta anni rame e zolfo hanno dominato, quali elementi principali, nella farmacologia fitoterapica.

Necessità contingenti, rese più impellenti dal primo conflitto mondiale, spinsero parecchi chimici e fitopatologi alla ricerca di nuove sostanze fungicide, capaci di sostituire il rame e lo zolfo, ma specialmente il primo, che le esigenze belliche sottraevano, in sempre maggior misura, alle industrie di pace.

Uno dei frutti non incospicui di tale ricerca fu la scoperta di proprietà anticrittogamiche in alcuni composti organici della famiglia delle sostanze coloranti (che già altre benemerenze si erano acquisite nel campo della terapia umana). Fra tali composti l'ossichinolina superò il vaglio sperimentale, tanto che durante il secondo conflitto mondiale, addizionata di modeste quantità di rame (Bayer 22.37) essa fu di nuovo proposta, in sostituzione del rame, nei trattamenti anticrittogamici.

L'enorme mole di lavoro teorico e sperimentale dedicato da studiosi e ricercatori alla sostituzione del rame in fitoterapia, è stata oggetto di una esposizione critica e storica nell'Annuario Vol. XI della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano Veneto — 1942-1943 — allora diretta dal prof. VENEZIA — pubblicazione alla quale rimandiamo i lettori desiderosi di conoscere il travagliato evolversi di questi studi.

Durante il secondo conflitto mondiale, ripresentatosi più drammatico il problema della sostituzione del rame in agricoltura, furono più alacremente intensificate le ricerche di nuove sostanze anticrittogamiche.

Fu in quel periodo che la predetta Stazione di Viticoltura e di Enologia, mentre da un lato si dedicava alla ricerca di nuovi antioidici da sostituire

---

(1) La presente nota costituisce un largo riassunto di una relazione, di uguale titolo, presentata dal prof. M. Venezia e dal suo collaboratore, dott. A. R. Canniello al III Convegno Internazionale sullo Orthocide, svoltosi a Nizza dal 21 al 26 Novembre 1955. Riassunto scritto dal Dott. Canniello.

allo zolfo (ricerca che portò all'acquisizione di significative proprietà antioidiche in alcune combinazioni, quali solfato di rame - idrosolfito sodico) additava, in base ad accurate indagini di laboratorio e di campagna, consacrate in numerose note, un fecondo campo di promettenti risultati nello studio delle combinazioni organo-metalliche, quale sostituti del rame nei trattamenti antipenosporici. Questo indirizzo, accolto con scetticismo da molti studiosi italiani, veniva sviluppato con ben altri mezzi e con molto maggior fortuna al di là dell'Atlantico.

Coronamento delle ricerche americane è stata la scoperta di notevoli proprietà anticrittogamiche in nuovi composti organo-metallici, tra i quali i più noti sono ora i sali metallici — e particolarmente quello di zinco — dell'acido etilen-bis-ditiocarbamico.

Altre ricerche sviluppate sempre in America nel campo dei composti strettamente organici, culminarono nella scoperta di un nuovo energico anticrittogamico, il N-triclorometil-mercapto-4-cicloesene-1,3-dicarbossimide, ora noto sotto il nome di « Captan », sostanza attiva dell'« Orthocide 50 ».

L'antico sogno dei chimici e dei fitopatologi di detronizzare il vecchio, glorioso, ma sempre più costoso e carente rame, trovava alfine un ampio spiraglio di realizzazione.

Riferendosi ai citati nuovi composti di sintesi il prof. Baldacci, nel suo Rapporto al VII Congresso della Vite e del Vino, tenuto a Roma il 13-20 settembre 1953, poteva affermare: « Non vi è dubbio che si sia potuto dimostrare, per la prima volta, la possibilità di combattere la peronospora con i prodotti non cuprici, concetto condiviso pienamente dallo stesso relatore Prof. Branas ».

Tale affermazione può essere considerata la conclusione di estese e numerose prove di pieno campo, svolte nelle particolari condizioni di clima e di ambiente del continente europeo e specialmente dei Paesi viticoli.

E' da rilevare infatti che, già sperimentati e adottati dai frutticoltori, floricoltori e orticoltori americani, i nuovi composti acuprici si presentavano in Europa con delle incognite, che potevano avere particolare peso in viticoltura, dato che in America non era stata condotta alcuna valida prova atta ad accertare l'efficacia di tali nuovi composti contro la peronospora della vite.

Per quanto riguarda il « Captan » riteniamo utile riportare alcuni giudizi emessi da studiosi europei, a seguito di serie e ampie sperimentazioni in viticoltura e frutticoltura.

In merito all'impiego in viticoltura Branas (Rapp. Gen. Settimo Congresso della Vite e del Vino) poteva asserire che le prove eseguite avevano

posto in evidenza un'attività antiperonosporica innegabile del prodotto, che esercita la sua azione letale sui conidi e sulle zoospore.

Giudizio questo che dava autorevole conferma ed analoghe affermazioni fatte da altri studiosi a Parigi nel 1952, in occasione del III Congresso Internazionale di Fitoiatria (ZOBRIST « L'efficacité des fungicides organiques in viticulture »).

LAFON e COUILLAUD nel maggio 1955 scrivevano su « Phytoma »: « Tre anni di esperienze consentono di concludere per un'azione fungicida notevole di questo prodotto, particolarmente nei riguardi della difesa dei grappoli di fronte ad attacchi precoci ».

Nelle esperienze condotte in Europa non sono mancati rilievi su qualche deficienza nel comportamento del « Captan » rispetto al rame e cioè:

— azione anticrittogamica meno persistente, ciò che determina il defogliamento precoce delle viti, venendo di solito interrotti i trattamenti antiperonosporici in luglio;
— assenza di attività contro l'oidio (mentre è noto che i sali di rame non mancano di una certa efficacia contro questa crittogama);
— ritardo della fermentazione dei mosti, allorchè i trattamenti vengono protratti fino a qualche mese prima della raccolta.

Deficienze comunque queste (meno l'ultima) riscontrate anche negli altri anticrittogamici acuprici.

La minor persistenza del « Captan » è stata messa in relazione ad una sua instabilità alla luce; prove condotte con un metodo biologico da E. PEYNAUD convaliderebbero questa ipotesi.

Il ritardo della fermentazione è dovuto ad un'azione inibitrice dell'attività dei fermenti e quindi è funzione della concentrazione della sostanza attiva nei mosti (v. Progrès Agricole 2-4 Gennaio 1955).

In seguito a queste acquisizioni si poteva ammettere che, sostituendo il « Captan », nell'ultimo o nei due ultimi trattamenti antiperonosporici, con la poltiglia bordolese, si poteva ottenere un'ottima difesa della vite, ovviando agli effetti secondari negativi.

Per quanto riguarda l'azione del « Captan » contro la ticchiolatura, le esperienze effettuate in Europa, davano piena conferma ai risultati nettamente positivi ottenuti in America.

H. DARPOUX e H. BOURON affermavano che (Phytoma - Marzo 1953): « L'Orthocide è in grado di sostituire il rame per la sua buona efficacia di lunga durata. Esso non provoca nè la rugginosità sui frutti, nè alterazione alcuna alla vegetazione ».

Successivamente P. R. LANSAC sempre su 'Phytoma' (Aprile 1954) scri-

veva: « Questo fungicida ha dato intera soddisfazione, sia per la mancanza dell'azione dannosa sulla epidermide dei frutti, che per la sua efficacia contro la ticchiolatura ».

Non meno intensa ed estesa è stata la sperimentazione condotta con il « Captan » in Italia, specialmente in campo viticolo.

Il prof. D. Rui in un suo articolo (« La peronospora vinta senza rame »), pubblicato nell'Informatore Agrario' del 31.12.53, ammette che il Captan alla dose dello 0,15% risulta decisamente superiore alla poltiglia bordolese 1%. Fa però rilevare che le viti trattate con tale prodotto sono soggette a precoce defogliazione.

Lo stesso Autore prese in esame l'effetto del « Captan » sulla fermentazione del mosto, dopo 6 trattamenti alle viti, distribuiti dal maggio al luglio. Da tale ricerca emerse che, mentre dal lato terapeutico i risultati erano stati splendidi, l'andamento della fermentazione alcoolica del mosto avveniva con un ritardo massimo di 5 giorni rispetto al controllo (mosto proveniente da uva trattata con poltiglia bordolese). La gradazione alcoolica, più bassa nei primi giorni della fermentazione raggiungeva, all'ottavo giorno, il livello di quella del controllo e lo superava addirittura all'undicesimo giorno (12,40% per il Captan, 12,15% controllo).

Lo sperimentatore poteva pertanto concludere che se effettivamente sussiste un'azione di disturbo da parte del « Captan » nei confronti dei lieviti alcoolici, nelle condizioni pratiche e cioè allorquando intercorrono — come accade di norma — due mesi dall'ultimo trattamento alla data della vendemmia, tale azione non si traduce in alcun inconveniente per il buon andamento della vinificazione. Anzi, sulla scorta dei dati analitici ottenuti e delle conoscenza enologiche, « è lecito affermare che tutto si traduce in un vantaggio, in quanto si ha una condotta lenta, almeno inizialmente, della fermentazione, che è proprio quello che si richiede tecnicamente per conseguire vini dotati di pregi e di qualità organolettiche migliori ».

Giudizi ugualmente positivi circa l'efficacia antiperonosporica del « Captan », sperimentalmente comprovata, sono stati emessi dai tecnici dei più quotati Organi di studi fitopatologici italiani, quali il Laboratorio Crittogamico di Pavia, la Stazione di Patologia Vegetale di Roma, l'Istituto di Patologia Vegetale della Università di Bari e quello dell'Università di Sassari.

Nel quadro della larga sperimentazione condotta in Italia dagli Istituti Ufficiali di ricerca può essere inserito il complesso di prove fatte svolgere dalla Bombrini Parodi-Delfino nel triennio 53-55, allo scopo di accertare l'efficacia del Captan — nella formulazione commerciale in polvere bagnabile al 50% denominata Orthocide 50 - contro le malattie crittogamiche, di maggiore interesse economico, in campo frutticolo, floricolo e orticolo.

Di tali prove e dei relativi risultati viene fatta, qui di seguito, una succinta esposizione.

Frutticoltura

Ticchiolatura del pero e del melo

In prove svolte nel 1954 nel Ferrarese, l'« Orthocide 50 » applicato alla dose dello 0,25% con 5 trattamenti, distribuiti nel periodo 12 Aprile-26 Giugno, diede ottimi risultati e cioè uguali a quelli della poltiglia bordolese al 2%, applicata in un uguale numero di trattamenti e alle stesse epoche.

Risultati ugualmente positivi furono riscontrati in Umbria nel 1955 con 5 trattamenti, distribuiti dalla fine di Marzo ai primi di Luglio.

Prove svolte in Campania nel 1955 misero in evidenza la ottima efficacia dell'« Orthocide 50 » contro la *Venturia pirina* mentre non si ebbero elementi per valutare l'efficacia del prodotto contro la *Venturia inaequalis*, per mancata infezione.

Per quanto riguarda gli effetti secondari del « Captan » le prove svolte hanno dimostrato che in genere i frutti trattati con « Orthocide 50 » acquistano un aspetto decisamente migliore (colore vivo e brillante, buccia fina e senza macchie) dei frutti trattati con sali rameici.

Orticoltura e Floricoltura

Malattie del pomodoro

Una prima prova sperimentale fatta eseguire nel 1954 nella provincia di Parma portò alla conclusione che l'« Orthocide 50 » svolge una buona difesa preventiva contro *Septoria* e *Fusarium*. Benchè i trattamenti fossero stati interrotti mentre le condizioni ambientali risultavano ancora favorevoli allo sviluppo delle crittogame, si ebbe alla raccolta una produzione pari a q.li 506 per ettaro di frutti sani vendibili contro q.li 580 per ettaro delle parcelle trattate con poltiglia bordolese e q.li 340 per ettaro delle parcelle non trattate.

La predetta sperimentazione ripetuta nel 1955, con 5 trattamenti distribuiti nel periodo 16/6-12/18, portò ai seguenti risultati:

Septoria - foglie infette 3,6% (testimone: 14,4%)
Alternaria - foglie infette 3,2% (testimone: 16,2%)
Phoma - foglie infette 3,2% (testimone: 7,3%)
Xanthomonas - frutti infetti (in peso) 0,4% (testimone 8,2%)
Phytophthora - frutti infetti (in peso) 0,96% (testimone 2,3%)

La produzione complessiva dei frutti sani vendibili risultò di q.li 800/Ha contro q.li 432/Ha delle parcelle non trattate.

Prove condotte in Campania con « Orthocide 50 » allo 0,25% misero in evidenza una buona efficacia del prodotto contro il *Cladosporium* e (sebbene con minore significatività) contro l'*Alternaria.*

Prove condotte in Liguria fecero constatare che i pomodori assumevano una colorazione più vivace e brillante e una maggiore resistenza ai marciumi sia sulle piante che dopo la raccolta.

Malattie del peperone e delle melanzane

L'« Orthocide 50 », sperimentato nel 1955 in Piemonte, applicandolo tal quale nelle buchette di trapianto, prima di mettere a dimora le piante per difendere queste dall'attacco della *Phytophthora capsici,* non diede risultati soddisfacenti. Con uguale metodologia il prodotto venne sperimentato, sempre in Piemonte, contro il *Fusarium oxisporum* delle melanzane. Il risultato fu buono in quanto si ebbe una moria del 17% delle piantine nelle parcelle trattate contro il 41% della parcella controllo.

Malattie del garofano

Risultati contrastanti e comunque non del tutto soddisfacenti sono stati ottenuti con l'« Orthocide 50 » contro la ruggine dei garofani.

Prove di disinfezione del terreno dai funghi umicoli, che determinano la moria delle piantine, diedero differenze poco significative rispetto ai controlli non trattati.

Malattie delle piante bulbose

Prove condotte su bulbi di ranuncoli e di anemoni, immergendoli prima della messa a dimora in una sospensione all'1% di « Orthocide 50 », portarono ad un attecchimento del 100% dei bulbi trattati contro l'88-90% dei bulbi non trattati.

Viticoltura

Fin dal 1953 demmo inizio ad una vasta sperimentazione per accertare l'efficacia antiperonosporica dell'« Orthocide 50 » nelle più diverse condizioni di clima e di ambiente.

Riepiloghiamo anno per anno i dati raccolti.

Anno 1953

Prove fatte eseguire in due diverse zone della Lombardia, impiegando il prodotto alla dose dello 0,3% e con 6 trattamenti distribuiti, in una zona dal principio di Giugno a Luglio, e nell'altra da Maggio a Luglio, portarono alle seguenti conclusioni:

— Efficacia antiperonosporica uguale, nella prima zona a quella della poltiglia bordolese e, nell'altra zona valutata 70% più elevata rispetto alla poltiglia bordolese (l'andamento stagionale era stato decisamente favorevole all'insorgere della crittogama).
— Attacchi di oidio più sensibili nelle viti trattate con « Orthocide 50 » che non nelle viti trattate con poltiglia bordolese.

ANNO 1954

Prove eseguite nel Veneto - Risultati: ottima difesa dalla peronospora sia delle foglie che dei grappoli, malgrado un'andamento stagionale molto favorevole allo sviluppo della malattia. Nessuna azione fitotossica. Iniziale rallentamento della fermentazione del mosto; nessun effetto negativo nei riguardi della qualità del vino.

Prove eseguite in Lombardia con dieci trattamenti, di cui i primi due con poltiglia bordolese - Risultati: ottima efficacia contro la peronospora.

Prove eseguite nelle Puglie con dieci trattamenti distribuiti dall'aprile al luglio - Risultati: efficacia antiperonosporica uguale a quella della poltiglia bordolese. Caduta anticipata delle foglie.

Prove eseguite in Umbria con due dosi distinte e cioè 0,25% e 0,4% con 5 trattamenti da maggio a luglio e un trattamento supplementare, a metà settembre, nella parcella trattata con la dose dello 0,4% - Risultati osservati a fine luglio:

dose 0,25% foglie peronosporate 73%
dose 0,4% foglie peronosporate 40%
Polt. bord. 1% foglie peronosporate 60%
Polt. bord. 1,5% foglie peronosporate 48%
Controllo (senza trattamenti) foglie peronosporate 100%

Fu inoltre riscontrata una anticipata caduta delle foglie, nelle viti trattate con « Orthocide 50 », più accentuata per la dose 0,25%.

Altre prove furono eseguite nel Lazio con dieci trattamento allo 0,25% di « Orthocide 50 » più un trattamento supplementare in settembre. In parcelle di confronto l'ultimo o il penultimo o i due ultimi trattamenti vennero effettuati con poltiglia bordolese all'1% e tutti gli altri (dieci o nove) con « Orthocide 50 » allo 0,25%.

Risultati: infezione peronosporica alquanto superiore (viti trattate con solo « Orthocide 50 ») o leggermente superiore (viti trattate anche con la poltiglia bordolese) rispetto alle viti trattate soltanto con poltiglia bordolese. Caduta anticipata delle foglie, sensibile nelle viti trattate con solo « Ortho-

cide 50 », e meno sensibile nelle viti trattate anche (con uno o due trattamenti) con poltiglia bordolese.

In qualche prova è stato inoltre osservato che l'« Orthocide 50 » difende assai bene alcune varietà di uva da tavola, a maturazione tardiva, dall'attacco della muffa grigia.

ANNO 1955

In base ai dati raccolti nelle prove fatte svolgere nel 1955 nel Veneto, in Lombardia, nel Lazio, in Campania e in qualche altra zona si è potuto concludere che:

1) - Essendosi avuto un decorso stagionale poco favorevole alla peronospora, nessun elemento nuovo è emerso per quanto riguarda l'efficacia dell'Orthocide contro tale crittogama;
2) - Gli acini delle uve da tavola trattate con « Orthocide 50 » possono risultare più grandi e meglio coloriti di quelli di uguali varietà trattate con composti rameici;
3) - Nelle viti trattate con « Orthocide 50 » gli attacchi oidici sono stati più intensi e la caduta delle foglie è avvenuta con qualche anticipo rispetto alle viti trattate con prodotti cuprici;
4) - Si può avere un ritardo nell'avvio della fermentazione di mosti provenienti da uve trattate con Orthocide 50.

BIETICOLTURA

Una prima prova effettuata nel Veneto nel 1954, aveva messo in evidenza una buona efficacia anticercosporica dell'« Orthocide 50 », sebbene i trattamenti fossero stati iniziati con ritardo.

Nel 1955 la sperimentazione fu ripetuta eseguendo tre trattamenti con « Orthocide 50 » allo 0,3% in confronto ad ossicloruro di rame (16% Cu) alla dose del 2%, applicato in ugual numero di trattamenti e alle stesse date (23.6, 16.7, 6.8).

I dati di produzione relativi a due estirpamenti separati (23.8 e 27.9) si possono così compendiare:

1° *Estirpamento.*

— Produzione radici: « Orthocide 50 » q.li 296 per ettaro; Ossicloruro di rame q.li 266 per ettaro; Testimone q.li 220 per ettaro.
— Produzione saccarosio: « Orthocide 50 » q.li 34,42 per ettaro; Ossicloruro di rame q.li 31,99 per ettaro; Testimone 21,61 per ettaro.

2° *Estirpamento.*

— Produzione radici: « Orthocide 50 » q.li 352 per ettaro; Ossicloruro di rame q.li 401 per ettaro; Testimone q.li 320 per ettaro.
— Produzione saccarosio: « Orthocide 50 » q.li 34,93 per ettaro; Ossicloruro di rame q.li 43,63 per ettaro; Testimone q.li 26,98 per ettaro.

Dal confronto dei dati soprariportati appare che al primo estirpamento l'« Othocide 50 » regge brillantemente il confronto con l'ossicloruro di rame, ma che in seguito la sua attività si riduce, per cui sembrerebbe necessario un trattamento supplementare per assicurare una più completa difesa anticercosporica.

CONCLUSIONI

In base ai dati sperimentali finora raccolti potrebbe, a nostro giudizio, essere formulato un programma così impostato:

1) - Stabilire un adeguato « calendario » per la lotta antiperonosporica con lo « Orthocide 50 », per noi la più importante sotto un profilo tecnico ed economico.
2) - Sperimentare l'« Orthocide » mescolato in determinate proporzioni (ove vi sia compatibilità, e pare che ci sia) con un sale neutro di rame, allo scopo di evitare e comunque di ridurre al minimo il lamentato fenomeno della defogliazione precoce. Con siffatta formulazione forse si eviterebbe (e sarebbe un fatto importante se veramente rispondesse allo scopo) il ritardo e l'arresto della fermentazione.
3) - Destinare preferibilmente l'« Orthocide 50 » ai trattamenti sulle uve da tavola, nei quali, nel periodo pre-autunnale, si potrebbe inserire qualche trattamento misto o con sola poltiglia bordolese 1%, specialmente sulle foglie.
4) - Adeguare con urgenza il costo dose/ettolitro dell'« Orthocide 50 » a quello degli altri anticrittogamici acuprici, se si vuole conseguire una reale redditizia penetrazione commerciale.

Per quanto riguarda le possibilità di affermazione commerciale di questo anticrittogamico acuprico, indubbiamente ottimo, c'è da rilevare infine che, almeno per il momento (1955) le particolari caratteristiche, in base alle quali si garantisce una speciale colorazione, con conseguente miglioramento commerciale della frutta, non hanno ancora trovato adeguato apprezzamento, tale da farlo preferire agli altri anticrittogamici a costo più basso. Inoltre molto discussi sono i fenomeni secondari che intervengono allorchè il prodotto viene adoperato sulla vite, fatto questo che tende a chiudere un orizzonte di alto reddito, piuttosto che ad aprirlo.

Riteniamo pertanto la questione costo per ettolitro, in relazione al numero dei trattamenti, un fattore essenziale, per poter parlare definitivamente di una nutrita fase commerciale del prodotto nel nostro Paese.

Soc. Bombrini Parodi-Delfino - Roma
Settore Prodotti Chimici per l'Agricoltura

NORME DI PREVENZIONE CONTRO LA *BOTRYTIS* DEI GLADIOLI

M. SGANZERLA

Nel 1952, in seguito ai primi forti attacchi di *Botrytis gladiolorum* sulle coltivazioni di gladioli in Lombardia, abbiamo iniziato esperimenti di lotta contro questo fungo, esperimenti continuati negli anni seguenti e dei quali diamo un breve cenno riassuntivo.

a) Raccolta dei bulbi dal terreno.

La *B. gladiolorum* invade il gladiolo portandosi dal bulbo alle foglie, diffondendosi in queste fino a farle ingiallire e seccare e da ultimo scendendo nel bulbo di nuova formazione; in conseguenza di ciò diversi autori avevano consigliato di raccogliere precocemente i bulbi dal terreno, eliminando subito l'apparato aereo invaso dal fungo, in modo da impedire che quest'ultimo potesse insediarsi nel nuovo bulbo.

Abbiamo controllato questo metodo di lotta togliendo dal terreno gruppi di gladioli, attaccati dalla *B. gladiolorum*, della varietà Picardy, una delle più recettive, ad intervalli regolari di 15 giorni, iniziando il 30 settembre e terminando il 30 novembre.

Ogni gruppo era formato da 300 gladioli. Il trattamento dopo la raccolta, identico per tutti i gruppi, è stato il seguente: essiccazione per 15 giorni in un locale nel quale la temperatura oscillava dai 15° ai 20°C, eliminazione successiva dei residui delle radici e delle foglie, conservazione in magazzino tra 3° e 8°C. Nessun trattamento conciante è stato praticato.

Con l'avanzare della stagione di raccolta vi è stato un progressivo aumento della caduta di pioggia ed una diminuzione di temperatura. Queste condizioni hanno creato un ambiente favorevolissimo allo sviluppo della *B.gladiolorum*.

Alla fine del marzo successivo sono stati raccolti i risultati che sono rappresentati nella tabella.

Data di raccolta	n. bulbi raccolti	n. bulbi marcesc. a fine marzo	%
30/9	300	36	12
15/10	300	30	10
30/10	300	54	18
15/11	300	75	25
30/11	300	90	30

Come si può osservare, la data di raccolta ha mostrato di avere un'influenza notevole sullo sviluppo della malattia in magazzino, tanto da poter essere consigliata come uno dei più importanti metodi di lotta contro la *B.gladiolorum*.

Riteniamo che se alla raccolta precoce seguirà immediatamente l'eliminazione dei residui fogliari, del « colletto », senza attendere la loro essiccazione, la percentuale dei bulbi marcescenti in magazzino potrà essere ulteriormente ridotta.

a) Temperatura in magazzino.

La temperatura di conservazione in magazzino ha indubbiamente una notevole importanza nella lotta, specialmente preventiva, contro il marciume del bulbo.

HAWKER e TIMMERMANS osservano che a temperatura superiore ai 20°C si forma pochissimo marciume nei bulbi, benchè la temperatura ottima per la crescita della *B.gladiolorum* raggiunga i 21°C. Essi spiegarono questa contraddizione dimostrando che la lesione viene circondata da uno strato di cellule suberizzate il quale chiude fuori, per così dire, il patogeno. A 22°C la suberizzazione è rapida e impedisce la diffusione del patogeno.

Da queste osservazioni deriva il consiglio di conservare nel magazzino una temperatura superiore ai 20°C ed alcuni autori consigliano di tenerla intorno ai 25-30°C.

Allo scopo abbiamo portato diverse migliaia di tubi di gladiolo leggermente colpito in un locale dove la temperatura si aggirava costantemente fra 20° e 23°C. Dopo 10 giorni abbiamo constatato che l'infezione si era arrestata; dopo altri 8 giorni di permanenza a 20-23°C i bulbi sono stati riportati a 3-8°C per evitare che i bulbi uscissero dal loro stato di quiescenza emettendo radici ed germoglio, con grave danno della futura fioritura.

In queste condizioni il marciume è stato completamente arrestato.

c) Sostanze concianti.

Un ostacolo si oppone alla concia secca ed è la struttura stessa del bulbo, che si presenta ricoperto da più strati di catafilli sovrapposti che impediscono alla polvere conciante di giungere a contatto della maggior parte della superficie del bulbo ed esercitarvi la propria azione.

Si potrebbe ricorrere alla concia umida ma questo trattamento richiede un'attrezzatura non indifferente, in quanto occorre che la successiva essiccazione sia rapida, considerate le condizioni d'elezione che l'umidità crea per l'espansione della *B.gladiolorum*.

La difficoltà maggiore, che ostacola l'azione di qualsiasi conciante, è rappresentata dal decorso stesso dell'infezione, il quale ha inizio dal centro del bulbo, cioè in un punto che non è raggiungibile dall'anticrittogamico.

Malgrado queste premesse abbiamo eseguito alcune prove di concia a secco, togliendo tutti i catafilli ai bulbi e trattandoli in modo che la sostanza conciante potesse giungere a contatto della superficie. Ogni trattamento è stato provato su gruppi di 500 bulbi che contenevano percentuali varie di bulbi sani e di altri colpiti dalla *B.gladiolorum* e di altri ancora fortemente attaccati.

Sono stati usati i seguenti prodotti:

a) Mercurio-organici (1% mercurio-organico)

1) Agrosan G.N.

2) Nomersan

b) Tiocarbamati

3) Dithane Z-78 (65% etilenbisditiocarbamato di zinco)

Il trattamento è stato eseguito in dicembre ed i bulbi sono stati conservati in magazzino, tra 3° e 8°C fino alla fine del marzo successivo. I risultati, all'incirca i medesimi per tutti i prodotti provati, sono stati i seguenti:

a) I bulbi nei quali l'attacco della *B.gladiolorum* era molto avanzato sono marciti completamente.

b) I bulbi nei quali si trovano solo lievi tacche di marciume hanno mostrato un apparente arresto dell'infezione.

c) I bulbi sani sono rimasti tali, *anche se a contatto con altri marcescenti.*

I concianti si sono dunque mostrati praticamente inefficaci a combattere la malattia, probabilmente perchè non possono giungere a contatto col fungo. Se poi consideriamo che i bulbi vengono normalmente conservati con una parte di catafilli, si comprende facilmente come la loro azione venga ulteriormente ostacolata.

Un solo motivo giustifica a nostro parere il loro uso nella lotta contro la *B.gladiolorum*: il prodotto forma una barriera intorno ai bulbi evitando che l'infezione si trasmetta ai bulbi sani.

d) Trattamenti in campo.

Per due anni consecutivi abbiamo condotto prove di trattamenti, sia preventivi che curativi, contro la *B.gladiolorum* nella sua fase di attacco epigeo del gladiolo, irrorando le foglie con due prodotti, uno contenente il 18% di tetrametiltiuramdisolfuro, l'altro il 65% di etilenbisditiocarbamato di zinco, entrambi addizionati di un adesivo. Il primo è stato usato a percentuali dallo 0,5% all'1%, il secondo dallo 0,2% allo 0,4%.

I trattamenti curativi, iniziati quando i gladioli presentavano già i sintomi dell'attacco della *B.gladiolorum* e ripetuti per quattro volte ad intervalli di 10 giorni, non hanno dato alcun esito per entrambi i prodotti.

I trattamenti preventivi, iniziati all'emissione della quarta foglia su gladioli che ancora non presentavano alcuni sintomo di attacco della *B.gladiolorum* e ripetuti ad intervalli di 10 giorni per un totale di 6 trattamenti, hanno mostrato una debole efficacia solo alle concentrazioni maggiori, per entrambi i prodotti provati.

Da queste esperienze risulta che i trattamenti in campo non hanno alcuna efficacia curativa e che il loro uso potrebbe essere giustificato solo come norma preventiva.

La scarsa azione dei trattamenti epigei deve ancora ricercarsi nel particolare comportamento della *B.gladiolorum*. Questo fungo infatti sale dal bulbo alle foglie, invade completamente l'apparato aereo del gladiolo per comparire da ultimo all'esterno quando la pianta è ormai completamente invasa. I primi sintomi d'ingiallimento alle foglie compaiono infatti improvvisamente agli apici delle foglie ed in pochi giorni sono manifesti in tutta la pianta, denunciando la precedente azione del patogeno.

e) Disinfestazione del terreno

Abbiamo condotto alcuni esperimenti per la disinfestazione del terreno, cercando di distruggere la *B.gladiolorum* che vi permane sopratutto sotto forma di sclerozi, ma purtroppo non siamo riusciti ad ottenere risultati concreti per cui non riteniamo di esporre dettagliatamente le prove. Vogliamo però sottolineare che il problema di questa disinfestazione, tuttora aperto richiede una soluzione, mancando la quale non si può sperare di combattere la *B.gladiolorum* in modo completo (1).

Conclusioni

Da quanto precedentemente esposto deriva che i metodi più efficaci che oggi si possono adottare per combattere la *B.gladiolorum* sono:

1) Raccolta precoce dei bulbi dal terreno.

2) Eliminazione più rapida possibile dei residui fogliari attaccati ai bulbi.

3) Alta temperatura di essiccazione (20°-30°C) per almeno i primi quindici giorni immediatamente dopo la raccolta. La temperatura di conservazione potrà successivamente essere tenuta intorno a 10° C.

Osservatorio di Fitopatologia di Milano

---

(1) Sganzerla M., (1956). Phytopath. Zeitschrift, *27*, 1, 41-54.

DIDASCALIA DELLA TAVOLA

Fila orizzontale in alto.

Sezioni trasversali di bulbo colpito da *B. gladiolorum* con successiva espansione del marciume.

Fila orizzontale nel centro.

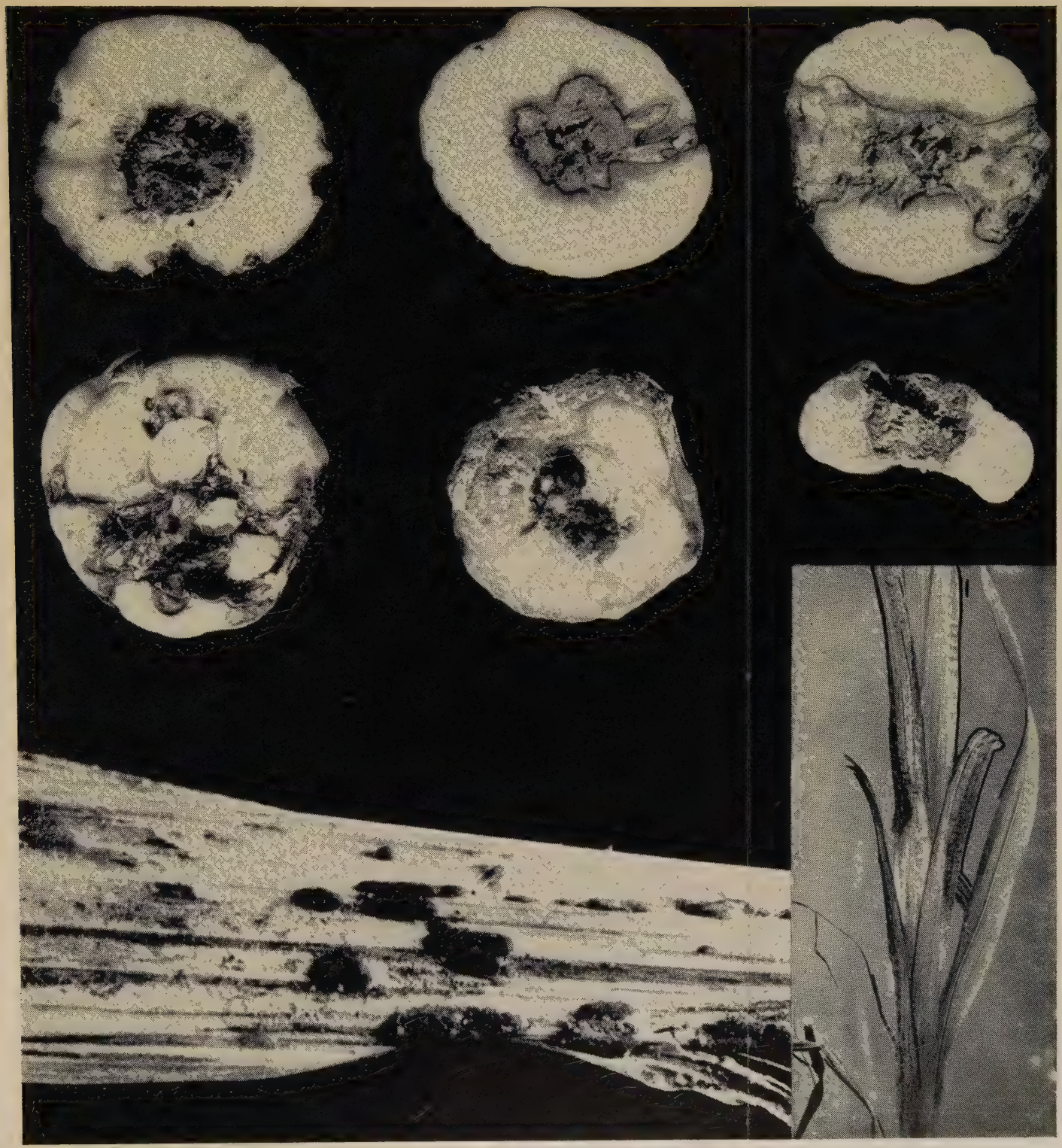
Figure a sinistra e nel centro: = Sintomi esterni sui bulbi e formazione di sclerozi.

Figura a destra: = Sezione longitudinale di bulbo infettato gravemente.

Fila orizzontale in basso.

Figura a sinistra: = Sclerozi su foglie di gladiolo in piante vegetanti.

Figura a destra: = Sintomi della malattia sulla pianta.



METODO PER LA DETERMINAZIONE DELL'ETILEN-BIS-DITIOCARBAMATO DI ZINCO IN PRESENZA DI OSSICLORURO DI RAME

D. SANTOSPAGO

Generalità

La seconda guerra mondiale, ancora così recente nel nostro ricordo, ha segnato, nel campo degli anticrittogamici, l'inizio del declino di quell'impiego esclusivo del rame che aveva imperato per oltre un cinquantennio.

Già da tempo alcuni ricercatori avevano preconizzato tale evento, e studi erano stati intrapresi in diversi luoghi per trovare al rame dei sostituti organici sintetici; tali studi erano incoraggiati particolarmente dalla politica autarchica di quei paesi che, come il nostro, per il rame devono ricorrere alla importazione. Doveva però essere la guerra, colla sua fame di metallo, a dare la spinta decisiva alle ricerche e, come avviene di solito anche in altri campi, a portare, insieme a tante rovine, qualche cosa di nuovo, di utile, di efficacissimo anche nella salvaguardia delle produzioni agricole dall'offesa delle crittogame, che non conoscono tregua nemmeno quando l'uomo è assillato dal problema della difesa, giorno per giorno, della propria esistenza dall'assalto violento di altri uomini.

Così ora, in questo dopo-guerra, assistiamo all'espansione della lotta anticrittogamica di alcuni nuovi prodotti sintetici quali lo Zineb ed il Captan.

Del primo noi ora intediamo occuparci, corrispondente al Dithane Z-78 della Rohm & Haas di Filadelfia (Ditex BPD). Questo prodotto, da solo od associato ad ossicloruro di rame, sta dimostrando ovunque delle proprietà sorprendenti: elevato grado di efficacia contro le malattie crittogamiche, maggior rigoglio vegetativo nelle piante, migliore presentabilità del prodotto, migliore conservabilità.

Nè l'aggiunta dell'ossicloruro di rame, effettuata per prolungare l'efficacia dell'anticrittogamico sintetico puro, può far pensare di essere ricaduti per necessità nel dominio del rame, poichè prove effettuate contro la cercospora della barbabietola hanno dimostrato che irrorazioni allo 0,5% di Cuprothex BPD (35% di rame metallico e 9,6% di etilenbisditiocarbamato di zinco) hanno superato in efficacia irrorazioni al 2% di ossicloruro di rame. L'economia del metallo è evidente: 0,17% di Cu nel caso del Cuprothex contro l'1% ca. nel caso del solo ossicloruro.

Parallelamente allo sviluppo di tali nuovi mezzi di difesa per la produzione agricola, sorgono, per i chimici, dei problemi analitici non indifferenti per il loro controllo.

Per la determinazione dell'etilen-bis-ditiocarbamato di zinco viene comunemente usato il metodo di Clarke e collaboratori (1), basato sulla decomposizione acida di quel sale, con liberazione quantitativa di solfuro di carbonio:

$$R_2N — CSSH \rightarrow R_2NH + CS_2$$

Quest'ultimo viene assorbito da una soluzione metilica di KOH (previo lavaggio in soluzione di acetato di piombo per la eliminazione dell'H_2S eventualmente formatosi) e trasformato in Xantogenato:

$$CS_2 + KOH + CH_3OH \rightarrow CH_3OCSSK + H_2O$$

Lo Xantogenato viene poi titolato con jodio:

$$2CH_3OCSSK + J_2 \rightarrow CH_3OC(S)SSC(S)OCH_3 + 2\,KJ$$

Tale metodo analitico viene però ostacolato dalla presenza del rame nelle miscele anticrittogamiche attualmente in uso. La presenza di sali di rame dà luogo, dopo la dispersione in acqua, a formazione di etilen-bis-ditiocarbamato di rame, difficilmente decomponibile.

Il problema è stato affrontato da Fontana e Martelli (2) che suggeriscono un metodo analitico basato sulla precipitazione del rame come ferrocianuro, lasciando libero campo alla titolazione del carbamato.

Prove da noi effettuate hanno dimostrato che questo sistema può essere applicato solo per miscele nelle quali il rame si trovi in minoranza quantitativa rispetto all'etilen-bis-ditiocarbamato.

Quando invece ci si trovi di fronte a prodotti che, come il Cuprothex BPD, contengono il 35% di rame contro il 9,6% di carbamato, il metodo studiato dai suddetti autori non dà risultati confortevoli.

Dopo numerosi esperimenti abbiamo elaborato un metodo, di facile applicazione, adottabile per miscele di ossicloruro di rame con etilen-bis-ditiocarbamato di zinco in tutte le proporzioni.

Il metodo non vale quando il rame è stato introdotto nella miscela sotto forma di carbonato basico.

Il procedimento si basa sulla preventiva separazione dell'etilen-bis-ditiocarbamato mediante solubilizzazione di esso in soluzione alcalina; successivamente ci si riallaccia al metodo di Clarke e collaboratori.

Reattivi

KOH al 2%
H_2SO_4 2/N
CH_3COOH al 30%
KOH metilica 2/N
$(CH_3COO)_2$ Pb al 10%
J_2 N/10
Salda d'amido

Si impiega la stessa apparecchiatura di Clarke e collaboratori.

Procedimento:

20 gr. di prodotto vengono posti in un pallone tarato da 250 cc. asciutto e si porta a volume con KOH al 2%.

Dopo energica agitazione e breve decantazione si filtra rapidamente su filtro e bicchiere asciutto; si prelevano dal filtrato 50 cc. e si pongono nel pallone di reazione dell'apparecchio. Si inizia l'aspirazione e si versano 50 cc. di H_2SO_4 2/N attraverso l'entrata dell'aria.

E' necessario condurre tutte le operazioni sopra descritte nel più breve tempo (attorno ai 10 minuti).

Si porta quindi all'ebollizione mantenendo costante l'aspirazione. Dopo 20 minuti circa si trasporta quantitativamente in un bicchiere il contenuto del secondo assorbitore e si procede alla titolazione jodometrica, previa neutralizzazione con CH_3COOH al 30% alla fenolftaleina, ed aggiunta di un leggero eccesso dello stesso acido.

1 cc di J_2 N/10 = gr. 0,013784 di etilen-bis-ditiocarbamato di zinco.

DETERMINAZIONE DEL RAME

La determinazione del rame in presenza dei tiocarbamati può offrire qualche difficoltà. Tra i vari metodi possibili per tale determinazione noi, nel caso specifico, consigliamo il seguente, da noi messo a punto:

In una capsula di porcellana a forma alta (∅ 70-80 mm.) si pesa una quantità di sostanza corrispondente a gr. 0,1-0,2 di Cu e si procede all'attacco con ca. 10 cc. di miscela solfonitrica (acidi nitrico e solforico concentrati, nelle proporzioni di 1:1 in volume) aggiunta con cautela. Si evapora a secco su bagno di sabbia, fino ad esaurimento dei fumi bianchi, dopo di che si pone in muffola a 400°C per 30'.

Si riprende con 5 cc. di H_2SO_4 concentrato caldo, si diluisce con acqua e si trasporta quantitativamente in pallone tarato da 250 cc.; si aggiungono

15 cc. di HNO_3 conc. e si porta a volume. Si filtra con filtro a pieghe asciutto in un bicchiere asciutto da 250 cc. Si prelevano 200 cc. esatti del filtrato e si sottopongono ad elettrolisi (V3 — A1).

Dal peso di rame depositato sul catodo di platino, si risale alla percentuale di Cu contenuto nel prodotto in esame, tenendo presente che è stata prelevata per l'elettrolisi una quantità di soluzione corrispondente ai 4/5 della sostanza pesata inizialmente.

Laboratorio Antiparassitari - Stabilimenti B.P.D. - Colleferro

SOMMARIO

Il recente sviluppo dell'impiego di anticrittogamici acuprici ha sollevato notevoli problemi analitici per il loro controllo.

Per lo Zineb (= etilen-bis-ditiocarbamato di zinco) che corrisponde ai nomi commerciali: Dithane Z-78 della Rohm & Haas (Dithex BPD) ed altri, viene comunemente usato il metodo di Clarke e collaboratori.

Quando invece l'etilen-bis-ditiocarbamato di zinco venga formulato insieme ad un sale di rame, il metodo suddetto non è più valido per la formazione di etilenbisditiocarbamato di rame, difficilmente decomponibile.

L'A. ha messo a punto un metodo adottabile per miscele di ossicloruro di rame con etilenbisditiocarbamato di zinco in tutte le proporzioni. Il metodo si basa sulla preventiva separazione del carbamato mediante solubilizzazione di esso in soluzione alcalina e successivamente si riallaccia al metodo di Clarke e collaboratori.

Il metodo non vale quando il rame sia presente nella miscela sotto forma di carbonato basico.

BIBLIOGRAFIA

(1) D. G. Clarke, H. Baum, E. L. Stanley & W. F. Hester (Röhm & Haas Co. Philadelphia, Pa) Analyt. Chem. *23* 1842 (1951)

(2) P. Fontana e R. Martelli - Annali di Chimica *12* 978 (1954).

IL CUPROTHEX B.P.D. NELLA LOTTA CONTRO LA CERCOSPORA DELLE BIETOLE

M. VENEZIA

Nella passata campagna bieticola, una serie di prove è stata condotta nel Veneto e nell'Emilia per controllare l'efficacia di alcuni nuovi anticrittogamici contro la *Cercospora* delle bietole.

Di particolare interesse sono le prove che vennero effettuate nella zona di Padova, sotto il controllo di un Istituto specializzato.

In tali prove venne saggiata l'efficacia del nuovo prodotto Cuprothex B.P.D. contenente il 35% di rame sotto forma di sale neutro ed il 9,6% di etilenbisditiocarbamato di zinco.

Le prove furono impostate con la massima accuratezza in un bietolaio non irriguo ove erano state seminate bietole varietà « Alba ». Il Cuprothex fu messo a confronto con un testimonio non trattato e con ossicloruro di rame.

Le dosi d'impiego furono lo 0,5% per il Cuprothex ed il 2% per l'ossicloruro. Ciascuna parcella fu irrorata, a mezzo di pompa a pressione, con lt. 600 a Ha.

Il primo trattamento eseguito in ritardo a causa dello sfavorevole andamento climatico, fu eseguito il 23 giugno. A questo primo trattamento ne seguirono altri due nei giorni 16-7 e 6-8.

Nelle osservazioni periodiche effettuate in campo si notò che mentre le parcelle trattate con i due anticrittogamici non differivano molto per il rigoglio delle piante, c'era invece una forte differenza tra le parcelle trattate con i prodotti suddetti e quelle che non avevano subito alcun trattamento: queste ultime presentavano una maggior quantità di foglie disseccate, sia per attacco di *Cercospora* sia per naturale declino vegetativo.

Gli estirpamenti avvennero il 23/8 ed il 27/9. In ogni parcella le bietole estirpate vennero contate, scollettate e pesate. Furono pesate anche le foglie e i colletti e fu fatta infine l'analisi del saccarosio. Riportiamo qui di seguito i risultati del primo estirpamento, che sono i più significativi:

Peso radici in q.li/Ha:	- Cuprothex:	282,2
	- Ossicloruro:	266,4
	- Controllo:	220,2
Peso foglie e colletti in q.li/Ha:	- Cuprothex:	256,0
	- Ossicloruro:	272,4
	- Controllo:	167,8

Peso saccarosio in q.li/Ha:	- Cuprothex:	33,82
	- Ossicloruro:	31,99
	- Controllo:	21,61

Da tali risultati si può dedurre che il Cuprothex B.P.D. ha superato ottimamente la prova, dimostrando di possedere un indiscusso potere anticrittogamico, come può dedursi dal confronto delle produzioni con il controllo non trattato e con la parcella trattata con l'Ossicloruro di rame.

Ad analoghi risultati, pur con diverse dosi di impiego, sono pervenuti altri sperimentatori nella zona di Ferrara, confermando il successo riportato dal Cuprothex a Padova.

Stabilimenti B. P. D. - Roma

FINALMENTE UN RIMEDIO SICURO CONTRO LA « BEGA » DEI GAROFANI

Il 22 luglio s. a. il Ministro per l'Agricoltura e le Foreste on. Colombo ha premiato gli inventori partecipanti ai concorsi per la produttività agricola. Fra gli stessi ricordiamo il prof. Mario Venezia di Roma al quale è stato assegnato un premio di Lire 1.000.000 con la seguente motivazione: « Per aver ideato e realizzato l'insetticida agricolo DIDIFOS 50 particolarmente indicato per la lotta contro la Bega dei garofani (Tortrix o Cacoecia pronubana) ».

E' interessante conoscere le più salienti caratteristiche di questo prodotto. Il DIDIFOS 50 è un insetticida polivalente del tipo mayonnaise a base di 40 per cento di DDT e 10 per cento di Parathion; è un prodotto regolarmente approvato dall'A. C. I. S. con decreto n. 1389 del 24-5-1955 registrato sulla « Gazzetta Ufficiale » n. 196 del 26-8-1955.

Il DIDIFOS 50 si differenzia dagli altri insetticidi finora proposti per combattere la Bega del garofano per un insieme di importanti caratteristiche che possono così essere riassunte:

— combinazione di un bene equilibrato rapporto di due sostanze insetticide (DDT e Parathion) ad attività complementare;

— presenza nel formulato di componenti di adatta natura (tensioattivi, emulsificanti, solventi ad elevata inerzia chimica e quindi a bassissimo indice fitotossico);

— speciale « forma » del prodotto formulato (tipo mayonnaise).

Dalle caratteristiche fisico-chimiche connesse alla speciale formulazione, derivano le proprietà fitoterapiche, che rendono il DIDIFOS 50 superiore agli altri prodotti finora usati per lo stesso scopo e cioè:

— effetto immediato energico;

— lunga azione residua;

— parziale sistematicità (preziosa per colpire le larvette di prima età annidate nel parenchima fogliare) anche del clorurato di sintesi solubile in Parathion;

— penetrabilità, bagnabilità, adesività;

— resistenza alla azione dilavante delle piogge e all'azione degradante delle altre meteore.

Si era da qualche tempo alla ricerca di un mezzo veramente risolutivo per combattere la Bega. Al termine di una lunga ed oculata sperimentazione,

in cui la struttura formulare ha subito qualche modifica e anche variazioni nella concentrazione della sostanza attiva, è risultato che il DIDIFOS 50 è il solo prodotto, fra numerosi insetticidi presi in prova, a garantire la più elevata immunità dei garofani.

Infatti è stato riconosciuto « ufficialmente » da tecnici specialisti della lotta, che il DIDIFOS 50 ha dimostrato di possedere una azione veramente efficace e redditizia per la lotta contro la Tortrix sia in sistema preventivo che curativo, tenendo presente che si può considerare buona una difesa di coltivazioni di garofani dalla Tortrix soltanto quando l'infestazione residuale ultima non supera l'1-2 per cento al massimo. E tale è stato il risultato raggiunto dal DIDIFOS 50 che, fra l'altro, ha dimostrato azione decisamente positiva nella lotta contro altri insetti fra cui citiamo la Mosca della frutta, la Mosca olearia, la Cydia molesta ed i lepidotteri minatori.

Stabilimenti B.P.-D., Roma

NOTE DI BIOMETRIA APPLICATA ALLA FITOIATRIA

LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI SPERIMENTALI IN FITOIATRIA

Da più parti ci è stato richiesto un'esposizione semplice, succinta e chiara — e con larga esemplificazione pratica — di metodi di statistica e biometria applicabili allo studio delle malattie delle piante ed alla fitoiatria.

Persuasi come siamo che oggi la presentazione di dati « greggi » quali risultati di prove sperimentali di laboratorio e di campagna, lascia sempre in dubbio circa l'attendibilità dei dati stessi, ci è gradito offrire ai lettori un primo saggio dei metodi di cui sopra.

Preveniamo subito delle possibili critiche affermando che abbiamo richiesto solo l'illustrazione di metodi semplici, pratici e alla portata di chicchessia, ed è proprio per questo che cominciamo dai rapporti di rango cui seguirà l'analisi sequenziale, la quale non domanda neppure una semplice operazione aritmetica, e il primo delle semplici operazioni. Così pure, se possibile, si daranno tabelle e nomogrammi che facilitino l'opera.

Naturalmente, quel che si guadagna in speditezza — in certi casi almeno — si perde in precisione. Non si può dunque chiedere a questi metodi di lavoro più di quel che possono dare: una prima approssimazione di analisi statistica.

Al più di coloro che vogliono applicare tali metodi nella pratica, non interessa conoscere come si è giunti a quelle determinate modalità di analisi statistica e quali sono i dati teorici sui quali appoggia; chi vorrà, potrà estendere la sua coltura attraverso la bibliografia citata.

Ci auguriamo che quest'esposizione — e quelle che seguiranno — riescano di reale utilità per ogni categoria di ricercatore, limitatamente ai campi di attività che c'interessano: il merito sarà di coloro che hanno voluto aiutarci in questo lavoro, redigendo le note che esporremo. Vada a loro la nostra riconoscenza.

R. C.

I

LA CLASSIFICAZIONE DI RANGO COME METODO RAPIDO APPROSSIMATO PER IL CONFRONTO STATISTICO TRA CAMPIONI DIVERSI

R. E. SCOSSIROLI

L'uso dei metodi statistici per ottenere conclusioni legittime da esperimenti tendenti ad accettare o a respingere una determinata ipotesi si è largamente generalizzato. Questa adozione sempre più vasta ha fatto sorgere la necessità di metodi rapidi di valutazione statistica i quali, pur non rispondendo appieno a ben definiti requisiti di precisione o di fiducia, permettano di ottenere dai dati raccolti nel corso dell'esperimento una valutazione approssimativa ma rapida del significato dell'esperimento. E' ovvio comunque che quanto si può guadagnare in rapidità di calcolo e soprattutto in semplicità di elaborazione, va a danno della precisione. La schematicità del metodo e la possibilità di compiere l'elaborazione senza l'ausilio di mezzi meccanici di calcolo rende questi metodi molto utili per una elaborazione preliminare dei dati, un'elaborazione per così dire « di campagna », alla quale si può far seguire, qualora i risultati della elaborazione preliminare ne mettano in evidenza la utilità, una elaborazione completa secondo i canoni della metodologia statistica.

Verranno illustrati qui con esempi alcuni metodi di elaborazione di larga applicazione e facile calcolo utili nei confronti tra serie diverse di dati sperimentali. Questi metodi sostituiscono ai dati sperimentali orginali i « numeri di rango », ossia numeri indicanti semplicemente un ordine (o rango) in una sequenza di dati.

Questo metodo non tiene dunque in conto i valori assoluti delle cifre, ma solo la loro posizione in ordinamenti (crescenti o decrescenti) della serie.

1. *Confronto di due serie indipendenti*

Questo metodo potrebbe trovare ampio uso in ogni tipo di ricerca allorchè si controlla ad esempio, l'efficacia di un determinato trattamento con antiparassitari rispetto ad altro trattamento, la maggiore o minore resistenza ad una epifitia o a danni di insetti di una nuova varietà di pianta coltivata rispetto ad una varietà standard, la maggiore o minore efficacia di antiparassitari con o senza additivi, ecc. Il metodo può essere adottato in ogni caso in cui è possibile disporre di dati ottenuti da esperimenti ripetuti.

L'esempio seguente confronta il risultato di un trattamento insetticida standard su piante di melo con quello di un nuovo insetticida. Le cifre indicano il numero delle mele sane per albero, ottenute da 15 coppie di piante:

Trattamento standard	N° di rango	Trattamento in prova	N° di rango
189	22	141	9
171	17	188	21
196	26	9	1
182	20	137	8
170	16	179	18
143	10	195	25
190	23	159	14
152	12	127	5.5
180	19	123	4
163	15	133	7
213	29	96	2
200	27	203	28
243	30	117	3
158	13	127	5.5
192	24	145	11
Totale 3367	303	2953	162
media 168.3		147.6	

Osserviamo che il totale dei frutti sani derivati dalle 15 piante del trattamento standard (3367) è più elevato di quello dai frutti sani derivati dalle 15 piante del trattamento che si confronta (2953), e corrispondentemente la media delle prime (168,3) è più elevata che nella seconda (147.6). Desideriamo sapere se effettivamente il trattamento standard è migliore di quello in prova, o se i risultati ottenuti sono semplicemente dovuti a fluttuazioni casuali.

Ai 30 dati vengono sostituiti dei numeri di rango, cioè dei numeri progressivi da 1 a 30, incominciando dal numero minore (nel nostro caso da 9).

Quando si trovano ripetizioni di uno stesso numero (ad esempio la cifra 127 ricorre due volte) ai rispettivi numeri di rango si sostituisce la loro media. Così, invece di assegnare una prima volta a 127 il numero di rango 5 e poi il numero di rango 6, si assegna ambedue le volte un numero di rango pari alla media tra i due, nel nostro caso $\frac{5+6}{2} = 5{,}5$. Similmente, nei casi in cui i dati uguali siano più di due si assegna a tutti i dati aventi ugual valore un numero di rango pari alla media dei rispettivi numeri di rango.

Possiamo ora comprendere il significato di questi numeri di rango. Lo scopo del nostro controllo statistico è quello di constatare se le due medie (168,3 e 147,6) sono da ritenersi significativamente diverse o se sono da ritenersi fluttuazioni casuali di medie di campioni diversi estratti dalla stessa popolazione. Poniamo il caso che tanto i 15 dati che si riferiscono al trattamento di controllo quanto i 15 dati che si riferiscono al trattamento in prova siano tutti uguali. Il numero di rango di ogni dato sperimentale sarebbe allora pari alla somma dei numeri da 1 a 30, divisa per 30, cioè 15.50. La somma dei numeri di rango per il trattamento standard, pari a 15 volte la media dei numeri di rango, cioè 232.50, sarebbe uguale alla somma dei numeri di rango per il trattamento in prova, pure pari a 15 volte la media dei numeri di rango, cioè 232.50: dai due campioni uguali vengono allora ottenuti due totali di rango uguali. Nella pratica però i totali dei numeri di rango di due serie sono ben difficilmente uguali, ma fluttuano attorno al totale di rango teorico. La fluttuazione dei totali di rango per campioni rappresentati da numeri diversi di individui è stata determinata e tabulata da Wilcoxon (1947a, 1949) per tre livelli di probabilità i quali permettono di trarre conclusioni con una buona fiducia. I totali di rango di minore ammontare riferentisi a tre livelli di probabilità vengono riportati nella tabella 1. In questa tabella, in corrispondenza al numero dei dati contenuti in ogni campione vengono indicate le probabilità con cui si presentano per caso totali di rango uguali o minori di quelli tabulati. Ritorniamo al nostro esempio.

I totali di rango sono 303 e 162 rispettivamente per il trattamento standard e per quello in prova, mentre il totale che avremmo dovuto attenderci, nel caso di identità dei due campioni, è 232,50. Ricorrendo alla tabella di Wilcoxon possiamo vedere a quale probabilità corrisponde il nostro totale di rango minore, sempre supponendo che i due campioni appartengano alla stesso popolazione. In corrispondenza a 15 osservazioni per campione constatiamo che il totale di rango minore tabulato è 170, in corrispondenza a $P = 0{,}01$ (99%). In altre parole totali di rango uguali o più piccoli di 170 ricorrono per caso solo una volta su cento. Il nostro totale di rango è ancora minore di 170, quindi possiamo dedurre che si può osservare per caso meno di una volta su cento. Concludendo che il campione che rappresenta il trattamento in prova, è diverso dal campione che rappresenta il trattamento standard, in altre parole, dicendo che i due campioni appartengono a due diverse popolazioni, sbaglieremo meno di una volta su cento. Questa probabilità di errore è molto piccola, per cui la significatività della differenza tra

TABELLA 1

Replicazioni indipendenti

Probabilità (P) che un totale di rango uguale o minore di quello tabulato, con N replicazioni, si presenti per caso. (Da Wilcoxon 1949).

N.	P = 0.05 (95 %)	P = 0.02 (98 %)	P = 0.01 (99 %)
5	18	16	15
6	27	24	23
7	37	34	32
8	49	46	44
9	63	59	56
10	79	74	71
11	97	91	87
12	116	110	105
13	137	130	125
14	160	152	147
15	185	176	170
16	212	202	196
17	241	230	223
18	271	259	252
19	303	291	282
20	338	324	315

le medie dei due campioni è molto elevata, cioè le due medie possono ragionevolmente ritenersi differenti, e il trattamento standard superiore a quello in prova (1).

2. *Confronti a coppie*

Anche ped questo tipo di confronto l'impiego dei numeri di rango è utile per dare una risposta con un impiego minimo di calcolo. Si tratta in questo caso di confronti tra dati rilevati contemporaneamente su due campioni composti da individui diversi. Ad esempio nella pratica agricola spesso è

---

(1) Alle stesse conclusioni saremmo giunti qualora avessimo controllato la significatività della differenza mediante il cosidetto *t* di Student. Abbiamo però evitato il calcolo delle devianze (somme di quadrati) di ambedue i campioni ed i calcoli successivi. Le sole operazioni compiute consistono nella assegnazione dei numeri di rango e nella somma dei numeri di rango dei due campioni.

utile in base ad un esperimento di campo determinare se una varietà di pianta coltivata (A) sia più sensibile ai danni di insetti rispetto ad una varietà coltivata a lato (B). Si suddivide il campo in modo che ogni suddivisione comprenda una coppia di parcelle delle due varietà con uguale superficie ed investimento. Si contano poi per ogni coppia di parcelle il numero di piante indenni di una varietà ed il numero di piante indenni dell'altra varietà, ricavando così coppie di dati confrontabili.

Coppie N°	Piante indenni Varietà A N°	Varietà B N°	Differenza	rango	
1	323	353	—30	—6	
2	298	297	1	1	
3	350	323	27	4	
4	319	348	—29	—5	
5	350	317	33	7	
6	327	335	— 8	—2	
7	342	353	—11	—3	
		Differenza media	2.43	—16	somma dei nu-
				+12	meri di rango

La differenza del numero delle piante indenni nelle due varietà non è, come si può constatare, costante. In qualche caso il numero delle piante delle var. A supera quello di B; in altre è l'opposto. Possiamo tentare il calcolo di significatività di queste differenze. In caso di conferma di differenza useremo un metodo di analisi più preciso.

Incominciamo a determinare le differenze numeriche tra le coppie delle due varietà. A queste differenze assegneremo dei numeri di rango, incominciando dalla differenza minore, senza considerarne il segno. Dopo l'assegnazione dei numeri di rango, riferiamo ad ogni numero lo stesso segno posseduto dalla differenza e quindi facciamo il totale dei numeri di rango, separatamente per segno.

Nel nostro esempio il totale dei numeri di rango negativi è —16 e il totale del numero di rango positivi è + 12. Ricorrendo alla tabella apposita calcolata da Wilcoxon per il confronto a coppie (vedi tabella 2) si può controllare la probabilità che, presumendo una mancanza di differenze, si trovi per caso un totale di rango pari a 12. Entrando per $N = 7$ coppie di confronti vediamo che un totale di rango positivo o negativo uguale o minore di 2 lo si può trovare per caso, solo il 5% delle volte ($P \doteq 0.05$). Un totale di rango positivo o negativo maggiore di 2 lo si osserverà per caso più del 5% delle volte. In nostro totale di rango osservato corrisponde a 12, e poichè lo si può osservare per caso più del 5% delle volte, concluderemo che la differenza da noi constatata tendente a mettere in evidenza una differenza media di 2.43 piante, non è significativa.

TABELLA 2

Replicazioni a coppie

Probabilità (P) che un totale di rango positivo o negativo uguale o minore di quello tabulato, con N replicazioni, si presenti per caso (da Wilcoxon, 1949).

N.	P = 0.05 (95 %)	P = 0.02 (98 %)	P = 0.01 (99 %)
6	0	—	—
7	2	0	—
8	4	2	0
9	6	3	2
10	8	5	3
11	11	7	5
12	14	10	7
13	17	13	10
14	21	16	13
15	25	20	16
16	30	24	20
17	35	28	23
18	40	33	28
19	46	38	32
20	52	43	38
21	59	49	43
22	66	56	49
23	73	62	55
24	81	69	61
25	89	77	68

3. *Confronto tra più di due gruppi*

I metodi ora esemplificati non valgono per un confronto comprendente contemporaneamente più di 2 gruppi. Per confronti di questo tipo, per i quali si è soliti usare l'analisi della varianza, è stata studiata (Oakland 1952) una formula di χ^2 particolarmente adatta quando il numero dei dati nei singoli gruppi non è elevato e pure quando i campioni hanno diverso numero di dati singoli.

Anche in questo caso si assegna ad ogni dato un numero di rango. La formula studiata per questo confronto è la seguente:

$$\chi^2 = \frac{12 \Sigma S_i^2/n_i}{N (N + 1)} - 3 (N + 1) \qquad (1)$$

ove n_i indica le osservazioni nei singoli gruppi, N il totale delle osservazioni ed S_i i totali di rango per ciascun gruppo. L'esempio che viene ora presentato è adattato da Oakland (1952). I dati seguenti rappresentano la produzione da parte di tre diverse varietà di piselli (A, B e C):

Varietà A		Varietà B		Varietà C	
Kg.	rango	Kg.	rango	Kg.	rango
9,6	7	17,3	6	41,9	3
9,5	8	61,0	1	32,0	5
1,4	12	48,0	2	4,9	9
2,3	11	4,7	10	34,0	4
0,4	13				

Essendo l'insieme dei dati rappresentato da 13 valori i numeri di rango vanno da 1 a 13, ordinati in questo caso a partire dalla produzione più elevata.

I dati necessari per applicare la formula sopra data sono i seguenti:

	Varietà		
	A	B	C
n_i	5	4	4
S_i	51	19	21
S^2	2601	361	441
S^2/n_i	520,20	90,25	110,25

Sostituendo i valori ora trovati nella formula (1) si ha:

$$\chi^2 = \frac{12\,(720{,}70)}{13\,(13+1)} - 3\,(13+1) = \frac{8648{,}40}{182} - 42 = 47{,}51 - 42 = 5{,}51$$

Poichè il calcolo riguarda 3 campioni, i gradi di libertà del χ^2 sono due $(3 - 1 = 2)$. Dalla tabella per il χ^2 si ottiene che con 2 gradi di libertà e per il livello di significatività 5% il χ^2 è pari a 5,99. Nel nostro caso il χ^2 osservato è 5,51, di conseguenza il controllo mediante i numeri di rango ci dice che le differenze nella produzione delle tre varietà considerate, per quanto concerne i dati sperimentali sopra precisati, non sono significative (2).

---

(1) L'espressione $\Sigma\, S_i^2/n_i$ indica la somma (*sommatoria*) di tutti i vari valori assunti da S_i^2/n_i e cioè, nel nostro caso:

$$\frac{51^2}{5} + \frac{19^2}{4} + \frac{21^2}{4} = 520{,}20 + 90{,}25 + 110{,}25 = 720{,}70$$

(2) Il controllo effettuato mediante la F dell'analisi della varianza porterebbe alla stessa conclusione.

Il metodo ora esemplificato non ci può fornire comunque tutte le informazioni che ci verrebbero fornite dall'analisi della varianza, in quanto ad esempio non possiamo ottenere informazioni sugli effetti di blocco, di fila, di replicazione, ecc. ma presenta comunque una semplicità di calcolo veramente notevole nei confronti dell'analisi della varianza, e vale quindi per una prima valutazione dei dati.

Istituto di Genetica, Università di Pavia.
Centro di Biofisica del C.N.R.

LETTERATURE CITATE

OAKLAND G. B. (1952). *Sign and rank tests.* Sci. Agric. 32:663-669.

WILCOXON F. (1947). *Probability tables for individual comparisons by ranking methods.* Biometric 3:119-122.

WILCOXON F. (1949). *Some rapid approximate statistical procedures.* American Cyanamid Company, Agricultural Chemicals Division, New York, N.Y.

WILCOXON, F. (1950), *Some rapid approximate statistical procedures.* Ann. N.Y. Acad. Sci. 52 : 808-814.

II

CRITERIO PER IL RIFIUTO DI DATI ABERRANTI IN UNA SERIE

R. CIFERRI

Nel raccogliere una serie di dati può avvenire che uno scarti troppo — in più o in meno — degli altri. Ci si può chiedere se sono intervenuti errori accidentali che hanno falsato il dato, e se debba quindi considerarsi nelle medie o scartarsi. Vi è un mezzo semplice per rispondere al quesito.

Supponiamo che nell'osservare il numero dei frutti lesi su 8 piante si abbia questa serie: 23; 30; 5; 27; 20; 40; 33; 17. La cifra sospetta è 5 che scarta troppo dalle altre.

Si ordina allora la serie numerica in ordine crescente di grandezza, mettendo per prima quella supposta erronea, nel modo seguente: 5; 17; 20; 23; 27; 30; 33 e 40. Si sottragga la prima cifra (quella supposta aberrante) dalla seconda (17 — 5) e l'ultima cifra dalla serie (la maggiore) dalla prima (40 — 5). Si divide quindi il primo resto per il secondo:

$$\frac{17-5}{40-5} = \frac{12}{35} = 0{,}343 \ .$$

Si guarda allora nella tabella I ove vi sono tre colonne: la prima si riferisce al numero delle osservazioni (in questo caso 8); la seconda dà i valori critici a $P = 0{,}05$ e $P = 0{,}01$. Ciò significa, rispettivamente, probabilità al livello 0,05 (cioè probabilità al 95%) e al livello 0,01 (cioè al 99%).

Se il valore calcolato è maggiore di uno o dell'altro segnato nella tabella per i due P, deve considerarsi che l'osservazione è accidentalmente erronea e deve essere rifiutata, cioè non considerata nella media. Se è minore dell'uno o dell'altro P, deve essere accettata con il 95% o il 99% di probabilità rispettivamente.

TABELLA I

Criterio per l'accettazione di valori estremi per 3-8 osservazioni

N° delle osservazioni	P = 0,05	P = 0,01
3	0,941	0,988
4	0,765	0,889
5	0,642	0,780
6	0,560	0,698
7	0,507	0,637
8	0,468	0,590

Nel caso considerato, per 8 osservazioni si ha a P = 0,05 il valore 0,468 e a P = 0,01 il valore 0,590. Poichè il quoziente calcolato (0,343) è più piccolo dell'uno e dell'altro, la cifra 5 deve essere considerata come valida ed inclusa nella media.

Supponiamo ora che le osservazioni siano in un numero compreso tra 9 e 13. Si ordinano egualmente le cifre come in precedenza, dalla minore alla maggiore, se la cifra minore era sospetta. Quindi si sottrae la terza delle cifre dalla prima (cioè la minore) e la differenza si divide per il resto della penultima cifra della serie meno la prima. Si guarda quindi se il quoziente è maggiore o minore dei valori critici segnati per P = 0,05 e P = 0,01 nella tabella II.

Supponiamo avere questa serie, già ordinata in ordine crescente dei valori: 7; 33; 40; 41; 42; 45; 46; 47; 49. Si avrà

$$\frac{40 - 7}{47 - 7} = \frac{33}{40} = 0{,}825$$

Poichè nella tabella II, nella linea corrispondente a 10 osservazioni, i valori per i due P sono minori di quello calcolato, la cifra 7 deve essere scartata in quanto accidentalmente erronea.

TABELLA II

Criterio per l'accettazione di valori estremi per 9-13 osservazioni

N° delle osservazioni	P = 0,05	P = 0,01
9	0,657	0,776
10	0,612	0,726
11	0,576	0,679
12	0,546	0,642
13	0,521	0,615

Può succedere che la cifra sospetta sia non la più piccola, ma la più grande. Allora la serie di cifre si ordina al rovescio, lasciando sempre come prima cifra quella sospetta (cioè la maggiore). Tutto il resto si effettua come in precedenza.

Se il numero delle osservazioni va da 14 a 30, la serie si ordina come detto precedentemente, e si divide il resto della terza cifra meno la prima per la terzultima cifra meno la prima. Quindi si compara il quoziente ottenuto con i dati ai due P della tabella III.

Ad esempio si abbia la seguente serie già ordinata in ordine crescente dei valori: 10; 43; 44; 47; 47; 47; 48; 49; 51; 55; 56; 58; 61; 62; 63.

Si avrà adunque:

$$\frac{44 - 10}{61 - 10} = \frac{34}{51} = 0{,}667$$

Poichè il quoziente di cui in precedenza (0,667) è maggiore dei due valori per 15 osservazioni (rispettivamente 0,525 e 0,616 per P = 0,05 e P = 0,01) la cifra dovrà essere scartata dalla media.

Se la cifra sospetta è quella maggiore si ordina come è stato detto in precedenza, ma calcolando il quoziente come sopra.

TABELLA III

Criterio per l'accettazione di valori estremi per 14-30 osservazioni

N° delle osservazioni	P = 0,05	P = 0,01
14	0,546	0,641
15	0,525	0,616
16	0,507	0,595
17	0,590	0,577
18	0,475	0,561
19	0,462	0,547
20	0,450	0,535
21	0,440	0,524
22	0,430	0,514
23	0,421	0,505
24	0,413	0,497
25	0,406	0,489
26	0,399	0,486
27	0,393	0,475
28	0,387	0,469
29	0,381	0,463
30	0,376	0,457

Si noti che questo metodo vale *solo* quando *un* dato si suppone aberrante.

III

TAVOLA DI HEALY PER LA CORREZIONE DELLA MORTALITA' NATURALE SECONDO ABBOTT

R. C.

E' un caso frequente che, durante l'esecuzione di un'esperienza, anche il testimonio presenti una diminuzione di un qualche suo valore per qualsiasi causa. Diamone qualche saggio.

Se si saggia un insetticida sulla Dorifora della patata, ad es., dopo 2 giorni dalla nebulizzazione delle piante, può essere che, nel frattempo, anche il numero di questi insetti delle piante testimoni (non nebulizzate con l'insetticida) sia diminuito per mortalità naturale, per impupamento o per altre cause.

Poniamo così che, riportati a percentuali, al momento del trattamento il testimone abbia 100 insetti e 100 le piante da trattare. Si effettua il trattamento insetticida e dopo 2 giorni si va a computare il numero di insetti sulle piante trattate e su quelle testimoni. Supponiamo che le piante trattate abbiano solo 17 insetti viventi e il testimonio non più 100, ma 95 insetti. Generalmente si corregge così: poichè $100 - 95 = 5$, si sottrae da 17 la cifra 5 e si dice che la mortalità netta è 12%. Ma Abbott (1925) ha dimostrato che questo calcolo è erroneo. Infatti il trattamento non ha azione su 100 del testimonio, ma sul rimanente 95 e l'efficacia non si ha secondo il rapporto $\frac{17}{100}$ ma $\frac{17}{95}$.

Chiamando P' la mortalità corretta, P quella dell'esperienza e Po del testimonio si avrà (in percentuali): $P' = P - Po \frac{100 - P}{100 - Po}$.

Healy (1952) ha calcolato la correzione di Abbott per mortalità nei controlli dall'1 al 25%.

L'uso della tavola I è il seguente.

Si cerca sulla prima colonna orizzontale la cifra della mortalità percentuale del controllo (sempre tra 1% e 25%). Scorrendo la colonna verticale corrispondente, si cerca la cifra di mortalità grezza (non corretta) che più si avvicina, ed allora nella colonna verticale iniziale (o in quella finale), ove è scritto « correzione », si legge il valore della correzione, da sottrarre alla percentuale grezza.

TAVOLA I° - *Correzione di Abbott.*

CONTROLLO (%)

Correzione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Correzione
0	50	76	84	88	91	93	94	95	95	96	96	97	97	97	97	98	98	98	98	98	99	99	99	99	99	0
1	—	27	52	64	72	77	81	83	85	87	88	90	90	91	92	93	93	94	94	94	95	95	95	96	96	1
2	—	—	20	40	53	61	67	71	75	78	80	82	84	85	86	87	88	89	90	90	91	92	92	93	93	2
3	—	—	—	16	33	46	53	60	65	69	72	75	77	79	81	82	83	85	86	86	87	88	89	89	90	3
4	—	—	—	—	15	30	40	49	55	60	64	68	70	73	75	77	78	80	81	82	84	85	85	86	87	4
5	—	—	—	—	—	14	27	37	45	51	56	60	63	67	69	72	74	75	77	78	80	81	82	83	84	5
6	—	—	—	—	—	—	14	26	35	42	48	53	57	61	64	66	69	71	73	74	76	78	79	80	81	6
7	—	—	—	—	—	—	1	14	25	33	40	46	50	54	58	61	64	66	69	70	72	74	75	77	78	7
8	—	—	—	—	—	—	—	2	15	24	32	38	44	48	52	56	59	62	64	66	69	70	72	74	75	8
9	—	—	—	—	—	—	—	—	4	15	24	31	37	42	47	51	54	57	60	62	65	67	69	70	72	9
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	16	24	30	36	41	45	49	53	56	58	61	63	65	67	69	10
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	16	24	30	35	40	44	48	51	54	57	60	62	64	66	11
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	17	24	30	35	39	44	47	50	53	56	59	61	63	12
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10	18	24	30	35	39	43	46	50	53	55	58	60	13
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	11	18	24	30	34	39	42	46	49	52	55	57	14
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	12	19	25	30	34	38	42	46	49	51	54	15
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	14	20	25	30	34	38	42	45	48	51	16
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	9	15	21	26	30	35	38	42	45	48	17
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	10	16	22	26	31	35	39	42	45	18
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	12	17	22	27	31	35	39	42	19
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	13	18	23	28	32	36	39	20
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	9	14	20	24	29	32	36	21
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	10	16	21	25	29	33	22
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	12	17	22	26	30	23
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8	14	18	23	27	24
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	10	15	20	24	25
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	7	12	17	21	26
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8	13	18	27
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	10	15	28
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7	12	29
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	9	30
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	31
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	32

Ad es., se la mortalità naturale (del testimonio) è 7%, e la mortalità provocata (nell'esperienza) è del 44%, nella colonna 7 le cifre più vicine al 40 indicano la correzione tra 4 e 5. La mortalità corretta sarà dunque 44 — 4 = 40%.

Altro esempio. Se la mortalità naturale è del 12% e la mortalità osservata è 17%, nella colonna 12 la cifra più vicina a 17 è 16, cui corrisponde una correzione tra 11 e 12. La correzione è dunque 11, e la mortalità corretta è 17 — 11 = 6%.

Nei casi dubbi si usi il coefficiente di correzione più piccolo (1).

LETTERATURA FONDAMENTALE

ABBOTT W. S. (1925) - *A method of computing the effectiveness of insecticide.* Journ. Econ. Entom., Vol. XVIII, pag. 265-267.

HEALY M. J. R. (1952) - *A table of Abbott's correction for natural mortality.* Ann. Appl. Bul., Vol. XXXIX, pag. 211-121.

(1) Vivamente ringraziamo Mr. J. R. HEALY della Rothamsted Experimental Station, Dept. of Statistics, per aver permesso la riproduzione della tavola.

ATTI DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

Verbale dell'Assemblea della S.I.F. tenutasi a Milano l'1 Ottobre 1956

Previa convocazione individuale ai soci al corrente del pagamento della quota sociale, alle ore 9 del giorno 1 ottobre 1956 l'assemblea dei soci si è riunita nell'aula dell'Istituto di Patologia Vegetale, Facoltà Agraria dell'Università di Milano (Via Celoria, 2), gentilmente messa a disposizione.

Assume temporaneamente la presidenza il Prof. Ciferri il quale constata che i 21 presenti più le deleghe in possesso dei medesimi, non raggiungono la metà più uno dei 251 soci della Società, e a norma dell'art. 17 dello Statutto, rimette la seduta in seconda sessione alle ore 10 dello stesso giorno e nello stesso luogo.

Alle ore 10 il Presidente riapre la seduta constatando la presenza di 26 soci (cui si aggiungeranno ulteriormente due altri soci, intervenuti troppo tardivamente per partecipare alla votazione) latori anche di deleghe, mentre uno si asterrà dal votare.

Il Presidente illustra brevemente l'attività della Società sino al 31 dicembre 1955, scusandosi se, per causa di forza maggiore, la presente assemblea è stata tenuta in ritardo. Egli riferisce circa l'incremento nel numero dei soci, attualmente in numero di 251 (dei quali la quasi totalità abbonata pure al « Notiziario sulle Malattie delle Piante ») e la tranquillante situazione finanziaria, malgrado certe imprevedibili spese odierne.

Viene messo in rilievo anche il fatto che gli omaggi, sotto forma di pubblicazione, ai soci già effettuati od in via di esecuzione, coprono largamente il costo dell'associazione. Ciò si deve anche al fatto che tutti i membri — e particolarmente quelli della Giunta — prestano gratuitamente la loro opera alla Società, alla quale rimangono a carico soltanto le spese di stampa, di corrispondenza e una tenue somma a compenso ad un'impiegata del lavoro di contabilità e di disbrigo materiale della corrispondenza stessa.

Passando ad illustrare i vari altri punti dell'ordine del giorno, il Presidente, previa una discussione dell'art. 18) dello Statuto, concernente le modificazioni dello stesso, propone un emendamento dell'art. 7) al punto in cui dice che i 5 membri del Consiglio Direttivo scelti fra il personale dei ruoli tecnici del Ministero dell'Agricoltura ecc. dovranno avere un grado superiore al VII°, propone che, in vista dell'attuale ordinanamento gerarchico, sia modificata la parola « settimo » con « nono ». L'assemblea approva a grande maggioranza per alzata di mano.

Propone altresì che, in relazione all'art. 15) dello Statuto, sia tolto l'inciso finale per cui non sono ammissibili deleghe per i membri del Consiglio e della Giunta. L'emendamento viene approvato a grande maggioranza per alzata di mano.

Il Presidente chiede a norma dell'art. 5 dello Statuto, che l'assemblea autorizzi alla nomina a soci d'onore della S.I.F. di alcune personalità della consorella francese Société de Phythiatrie et Phytopharmacie nonchè di alcuni studiosi stranieri che hanno in qualche modo collaborato con le attività della Società. L'assemblea prova a grande maggioranza per alzata di mano.

Dopo qualche altra notizia concernente la presumibile attività futura della Società, si apre la discussione sull'esposto. Prende la parola il Prof. G. Goidanich il quale chiede le riunioni della S.I.F. vengano tempestivamente rese note ai soci, e domanda se non sia il caso di stabilire delle sezioni regionali o comunque di ambito geografico limitato della Società.

Il Presidente dell'Assemblea risponde che le riunioni della S.I.F. sono state sempre preannunciate con il dovuto anticipo, compatibilmente con le modalità delle stesse, mentre sulla sceonda richiesta prendono la parola anche i soci Prof. Baldacci, Prof. Borzini e Dr. Minerbi. Viene concluso che il Consiglio Direttivo studierà la questione, valutando gli argomenti a favore ed in contro della richiesta.

Per alzata di mano si procede quindi alla nomina degli scrutatori per le votazioni nelle persone del Dr. Origoni, Presidente e dei Dr. Fogliani e Zanardi quali ausiliari. Previa qualche illustrazione sulle modalità di svolgimento delle elezioni, vengono distribuite i volanti contenenti le norme stesse, la lista dei componenti il Consiglio Direttivo, uscenti e rieleggibili (salvo un socio defunto ed alcuni non più appartenenti alla Società) nonchè la lista dei soci per categorie.

Si procede quindi alla votazione e allo spoglio delle schede, e il Presidente degli scrutatori proclama quindi i risultati, che sono i seguenti:

Categoria N. 1

Baldacci, voti validi, 46 - Ciferri, 45 - Martelli Minos, 42 - Cristinzio, 37 - Fabris, 34 - Goidanich, 15 - Bonino, 3 - Dalmasso, 3 - Pratolongo, 2 - Ciccarone, 2 - Pasinetti, 1 - Servadei, 1.

Categoria N. 2

Borzini, voti validi, 43 - Sibilia, 41 - Melis, 39 - Martelli Giuseppe, 36 - Scaramuzzi, 32 - Moser, 4 - Rui, 4 - Ellena, 3 - Baldacci, 2 - Chiapparini, 1 - Cristinzio, 1 - Fabris, 1 - Draghetti, 1 - Staz. Risicoltura Vercelli, 1 - Branzanti, 1 - I.P.A., Como, 1.

CATEGORIA N. 3

Montecatini, voti validi, 38 - S.I.A.P.A., 37 - Garzanti, 35 - Amonn, 32 - Bombrini, Parodi-Delfino, 16 - Ravit, 11 - Sandoz, 9 - Solplant, 8 - Emelfa, 8 - CO-FA, 6 - Shell, 3 - Rumianca, 2 - Caffaro, 2 - Giac, 1 - Circe, 1 - Filital, 1 - Nymco, 1 - Ottavi, 1 - Sipcam, 1.

CATEGORIA N. 4

Minerbi, voti validi, 43 - Piccarolo, 38 - Cortona, 34 - Bargioni, 36 - Medici, 31 - Fogliani, 6 - Picco, 5 - Istituto Agrario di Bologna, 3 - Zucchini G., 3 - C.I.F.F. (Ferrara), 2 - Graniti, 2 - Rostirolla, 2 - Zaniboni, 1 - Zucchi, 1 - Branzanti, 1 - Perego, 1 - Camussi, 1 - Ghillini, 1 - Chiaromonte, 1 - Ansaloni, 1 - Pesante, 1 - Refatti, 1 - Orsenigo, 1 - Pelucchi, 1.

SINDACI

Ghillini, voti validi, 33 - Godino, 27 - Cano, 27 - Zucchini, 15 - Fogliani, 10 - Lovisolo, 3 - Ghidini, 2 - Borzini, 2 - Perego, 1 - Camussi, 1 - Giussani, 1 - Cortona, 1 - Baldacci, 1 - Ciferri, 1 - Pratolongo, 1 - Minerbi, 1 - Origoni, 1 - Manzo, 1 - Canossa, 1 - Biancardi, 1.

In conseguenza risultano eletti nel Consiglio Direttivo i Signori:

Categoria n°. 1:

1) BALDACCI Prof. Elio
2) CIFERRI Prof. Raffaele
3) MARTELLI Prof. Minos
4) CRISTINZIO Prof. Michele
5) FABRIS Prof. Antonio

Categoria n°. 2:

1) BORZINI Prof. Giovanni
2) SIBILIA Prof. Cesare
3) MELIS Prof. Antonio
4) MARTELLI Prof. Giuseppe
5) SCARAMUZZI Prof. Giovanni

Categoria n° 3:

1) Società Montecatini
2) Società S.I.A.P.A.
3) Società Garzanti
4) Società Amonn
5) Società Bombrini, Parodi-Delfino

Categoria n°. 4:

1) MINERBI Dr. Giuseppe
2) PICCAROLO Prof. Giacomo
3) BARGIONI Dr. Giorgio
4) CORTONA Per. Agr. Guido
5) MEDICI Prof. Giuseppe

Sindaci:

1) GHILLINI Prof. Carlo Alberto
2) GODINO Dr. Ivan
3) CANO Dr. Franco

Alle ore 13 il Presidente dichiara chiusa l'assemblea, ringraziando i presenti per la loro collaborazione.

Verbale della seduta del Consiglio Direttivo in data 22 Ottobre 1956

Previa regolare convocazione, alle ore 10 in un'aula dell'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Milano, si sono riuniti i signori membri del Consiglio Direttivo e i Sindaci: Proff. CIFERRI, GHILLINI, SIBILIA e Dr. MINERBI, nonchè i rappresentanti delle Società *Amonn, Bombrini, Parodi-Delfino, Cano, Montecatini, Ravit e S.I.A.P.A.* Il Dr. FOGLIANI rappresentava il Prof. BALDACCI.

Il Prof. CIFERRI, temporaneamente in carica di Presidente, assume la presidenza della riunione, e rende conto sommariamente dell'attività svolta dalla S.I.F. durante il periodo di mandato.

Nell'intervallo i Sindaci prendono visione del registro di contabilità della Società.

Si passa quindi all'elezione della Giunta Direttiva, e il Prof. CIFERRI all'unanimità viene rieletto Presidente.

In merito ai Vice-Presidenti, fermo rimanendo, il criterio che uno dei due Vice-Presidenti sia un entomologo, e che i rappresentanti delle varie Società produttrici di antiparassitari agricoli si avvicendino nella carica, dopo breve discussione, all'unanimità vengono designati il Prof. MARTELLI Minos e il rappresentante della Società Montecatini nella persona del prof. SCARPONI.

In qualità di Segretario e di Vice-Segretario ad unanimità vengono riconfermati rispettivamente il Prof. BALDACCI ed il Dr. MINERBI.

Il Presidente fa presente che, per ragioni di facilità di lavoro, il tesoriere sia vicino a lui, ed in conseguenza ad unanimità viene nominato il Prof. SCARAMUZZI.

Il Prof. CIFERRI illustra quindi sommariamente le previste attività sociali future. I presenti propongono altresì dei convegni su nuovi argomenti specializzati, come gli insetticidi o parte di questi, i diserbanti, le macchine per l'applicazione dei prodotti antiparassitari, ecc. Come possibili argomenti vengono altresì segnalati il Cleono della barbabietola, la difesa di alberi fruttiferi della Romagna e del Veronese, la difesa contro le malattie crittogamiche della Canapa, lo studio delle macchine agricole di applicazione di antiparassitari agricoli e particolarmente delle pompe irroratrici a basso volume, la natura delle acque per la preparazione di certe poltiglie, ecc.

Viene fatto anche cenno della possibilità di nominare dei rappresentanti o fiduciari regionali della Società onde indire dei convegni regionali circoscritti ai problemi fondamentali della regione considerata.

Si passa quindi a quanto concerne le Commissioni di studio, e il Prof. Ciferri spiega come non si ravvisi la necessità di una prosecuzione dei lavori delle Commissioni n° 1 e 2; la Commissione previamente indicata col n° 3 ha compiuto il suo lavoro e ne vada lode al Coordinatore Dr. Minerbi.

In merito alla Commissione precedentemente designata con il n° 4 (Commissione per i saggi o testi di laboratorio) a Coordinatore viene designato il Prof. Ciferri e a membri i Proff. Baldacci, Ghillini, Venezia e Scarponi o chi potrà designare quest'ultimo in sua vece.

Per la Commissione già designata con il n° 5 (Commissione per i saggi o testi di campagna) viene designato a Coordinatore il Prof. Goidanich G., e a membri i Proff. Borzini, Martelli Giuseppe e Rui.

Per la Commissione già designata con il n°. 6 (Commissione di terminologia per le malattie) viene designato quale Coordinatore il Prof. Sibilia, e quale membri i Proff. Ciccarone, Goidanich G., Melis e Russo.

In merito alla Commissione già indicata con il n°. 7 (Commissione di terminologia per i prodotti attivi antiparassitari) viene nominato quale Coordinatore « pro tempore » il Prof. Ciferri, avendo il Prof. Venezia rinunziato al mandato, e quali membri i Dr.i Cano, Godino e Pellegrini nonchè il Prof. Fabris.

Viene dato mandato alla Giunta di aumentare discretamente, qualora se ne ravveda la necessità, il numero dei membri delle Commissioni. Se sarà possibile che dei competenti entrino a far parte della Società, è prevista anche una Commissione per lo studio delle macchine di applicazione dei prodotti antiparassitari.

A tale proposito verranno interessate le ditte produttrici di tali macchine, oggi non aderenti alla Società.

Su proposta del socio Dr. Guerzoni viene demandato alla Giunta l'opportunità di fare eseguire un piccolo conio con l'emblema della Società onde coniare alcuni esemplari d'oro per le personalità del caso, secondo le disponibilità finanziarie della Società.

Il Prof. Ciferri ringrazia vivamente gli intervenuti, e a titolo personale ringrazia altresì per la riconferma della sua nomina. Ringrazia inoltre il Dr. Fogliani che ha funzionato da segretario e dichiara chiusa la seduta alle ore 12,30.

Relazione dei sindaci

I sindaci della Società Dr. Cano e Godino e Prof. Ghillini elogiano l'attività della passata amministrazione, e ne confermano la regolarità amministrativa.

POLVERE CAFFARO

concentrata 40% di rame

MICRONIZZATA

Anticrittogamico che eccelle

per la VITE

per i FRUTTIFERI

per gli ORTAGGI

per i FIORI

Società **CAFFARO** - Milano

1003 UFFICIO PUBBLICITÀ MONTECATINI

nitrato ammonico

MONTECATINI

granulare, nei tipi:

al 20,5 %
al 26,5 %

di azoto di cui
metà nitrico e metà ammoniacale

Somministrato prima della semina o in copertura garantisce il massimo sviluppo e la più alta produzione del frumento e di tutte le altre colture

MONTECATINI

SOCIETÀ GENERALE PER L'INDUSTRIA MINERARIA E CHIMICA - MILANO

LOTTA INVERNALE

Il trattamento invernale ha ancora indiscutibile importanza basilare per un razionale piano di lotta in frutticoltura.

Pomacee

– Contro Cocciniglia S. Josè, uova di Afidi e di Psillidi, ecc.

POLISOLFURO DI CALCIO
oppure
BARIZOL
} + **MISCODRIN**
oppure
OLPAR
(olio al Parathion)

– Contro uova di Ragno rosso, di Afidi e di Psillidi, Tortricidi (Cacoecia), Minatrici (Cemiostoma) e cocciniglie in genere

MINITROL 75

A richiesta si invia gratuitamente il calendario dei trattamenti.

J. F. AMONN S. p. A. – **Reparto Agricoltura**

– **BOLZANO** –

Tecnici!!

Nelle Vostre consulenze consigliate sempre prodotti SOLPLANT.

AGROXONE - Il diserbante selettivo più sicuro per le colture cerealicole
FOSFERNO - Il primo ed ineguagliabile estere fosforico del mercato italiano
PERENOX - Il composto cuprico ad alta attività fungicida
SR-406 - Il nuovo potentissimo anticrittogamico privo di rame ed altri metalli, per la lotta contro le malattie fungine in frutticoltura, orticoltura, floricoltura.
AGROSAN - La concia a secco perfetta per le sementi di tutti i tipi: cereali, bietola ecc. - Non solo protegge dalle malattie ma stimola l'energia germinativa di tutti i semi.
MERGAMMA - Un trattamento con due risultati: protegge dagli insetti, previene le malattie fungine. Indispensabile nel frumento, bietola, mais ecc. - Esalta e stimola l'energia germinativa.

SOLPLANT - S.p.A. - MILANO
Via Borromei 1 B/8
Stabilimento PADOVA - Via T. Aspetti, 71

contro
tutti i parassiti
di tutte le colture

- specialità
agricole -

Ravit

insetticidi - anticrittogamici - erbicidi

Ravit - Via Piranesi 9 - MILANO

B.P.D. BOMBRINI PARODI - DELFINO
SETTORE PRODOTTI CHIMICI PER L'AGRICOLTURA

Frutticoltori!

Per il trattamento di fine inverno sui Peschi adoperate:

CUPROTHEX

anticrittogamico cuprorganico efficace contro la Bolla e il Vaiolo

COCCIFOS 20

olio bianco al Parathion efficace contro Cocciniglie ed altri insetti svernanti.

Per informazioni rivolgersi all' UFFICIO TECNICO AGRARIO della BOMBRINI, PARODI-DELFINO - Via del Corso, 267 - ROMA - Tel. 61.446
MILANO - Via Palestro, 2 - Tel. 795.661

PUBBLICAZIONI DELLA S.I.F.

Notiziario sulle malattie delle Piante - N. S. N° 1-18 (1953-1956).

Carta della compatibilità degli anticrittogamici agricoli. Edizione 1954. Grande grafico di 45 x 31 cm. su cartoncino, con 1156 combinazioni. In apposita custodia . . . L. 250

MANUALI DI FITOIATRIA

Vol. I. - BELLONI V. C. - *Repertorio dei fitofarmaci e Guida alla lotta antiparassitaria.* (esaurito)

Una nuova, aggiornata e completa edizione, a cura di D. ZANARDI, è in preparazione.

Vol. II. - *Dizionario in cinque lingue dei nomi dei principali parassiti e malattie delle piante.* (in preparazione)

PUBBLICAZIONI VARIE

Memorandum Antiparassitaires Européen. (esaurito)

CIFERRI R. - *Guida dei prodotti chimici impiegati come antiparassitari agricoli.*

Sono uscite le prime 21 voci (52 pagine); altre 50 voci sono sotto stampa e le ulteriori in preparazione. In vendita a L. 10 per pagina.

Le voci sono stampate su carta pesante e i fogli perforati col sistema « Atoma ».

Raccoglitore in cartoncino pressato con sopracoperta a busta in vinilpelle azzurra, impressa a secco . . L. 500

Oni raccoglitore può contenere 30-40 voci il cui ordinamento, cambio, sostituzione, è molto facile.

Con l'aumentare del numero delle voci il *Raccoglitore* diverrà indispensabile.

ANTIPARASSITARI

di alta qualità e di sicura efficacia,
garantiti da un grande nome

CIBA

CIBA INDUSTRIA CHIMICA
MILANO

S. I. A. P. A.

rivenditori: consorzi agrari provinciali

PRODOTTI ANTIPARASSITARI PER L'AGRICOLTURA

Per informazioni e notizie rivolgersi alla S. I. A. P. A.

ROMA - Via Emanuele Gianturco, 4 - **ROMA**